RESGA

REVISTA DE LA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA AÉREA

UAS - EL FUTURO, HOY

Su integración a la Fuerza Aérea

Indice

PAG.



Estimados lectores:

Este número especial de la Revista de la Escuela Superior de Guerra Aérea (RESGA), se presenta a ustedes para dar a conocer el fruto de los trabajos realizados por los Oficiales Jefes integrantes del Curso Superior de Conducción (CSC), que se realizara durante el primer semestre de este año.

La calidad de los trabajos, demuestra el esfuerzo grupal y personal de cada uno de los Oficiales integrantes de los diferentes equipos de trabajo, en los que se dividió la tarea ordenada por la Jefatura del CSC.

La orientación inicial dada por el señor Director General de Educación, Brigadier VGM D. Enrique Víctor AMREIN, buscó el aporte profesional para la planificación de la puesta en funcionamiento de la nueva Escuela de UAV, según lo ordenara el señor Jefe del Estado Mayor General de la Fuerza Aérea Argentina Brig. Gral. VGM D. Mario Miguel CALLEJO. A esto, se sumó el interés de la ESGA, a través de su Secretaría de Investigación, que planteó complementar el objetivo inicial ordenado integrando aspectos históricos, de avances tecnológicos y cuerpo doctrinario.

Así, el trabajo se configuró en tres áreas de investigación que abarcaron desde el análisis del "estado del arte" en materia de UAS, el marco doctrinario operacional de los mismos, hasta los procesos de formación y capacitación profesional de los operadores de los UAS.

Como elemento potenciador, el trabajo también generó por parte de los Oficiales Cursantes un motivador interés en el futuro que estos sistemas tendrán en la organización y la concientización del cambio radical que generarán en las capacidades del poder aeroespacial futuro.

Además y desde un primer momento, el abordaje legal que sustenta la operación de los UAS en espacios compartidos con tráfico militar tripulado y civil, resultó de interés. En esa área la colaboración del Comodoro D. Gustavo Horacio KRASÑANSKY y la Mayor Dña. María Elena ROSSI, nos traen en su artículo una clara idea de las oportunidades y limitaciones que la integración de los mencionados sistemas pueden traer a la Institución.

Los UAS no son nuevos en los inventarios de las potencias de primer nivel, pero su empleo se ha radicalizado y potencializado en los últimos tiempos, fruto del avance tecnológico en materiales, fuentes de poder y capacidades de comunicación / control. La tendencia política a utilizar al Poder Aeroespacial como primera respuesta del Instrumento Militar y la consabida beneficiosa relación esfuerzo / riesgo / efecto, que el medio aéreo ponía a la mano de los decisores políticos, se ha configurado como la respuesta ideal.
Esto lleva a pensar en que los escenarios futuros tendrán a los UAS, ya no como herramientas de apoyo, sino como parte principal del concierto de medios disponibles para el logro de los objetivos militares / políticos en el campo de batalla moderno.

El factor humano cobra, desde el punto de vista del responsable o del ejecutante, variantes hasta este momento no tenidas en cuenta. Estos aspectos han sido revisados en los documentos que se presentan a continuación y es deseo personal y de los integrantes de la ESGA, que sirva a modo de apoyo a la concientización y toma de decisiones futuras en cuanto a desarrollo, inserción, grado de integración y responsabilidades que los UAS impondrán a las autoridades presentes y futuras de la FAA.

Muchas gracias.



El trabajo encarado por el Curso Superior de Conducción del presente año tuvo como Objetivo Principal el de asesorar en la toma de decisiones de la superioridad, para el establecimiento de políticas institucionales orientadoras del desarrollo, empleo, instrucción de personal y adiestramiento operacional, referidas a los UAS.

Este objetivo se dividió en tres objetivos particulares para cada uno de los grupos configurados y que correspondieron a identificar el "estado del arte" actual en el desarrollo de sistemas UAS y orientar las capacidades a obtener teniendo como marco el Plan CAMIL (sobre el apoyo establecido en el esquema MIRILADO) y la interacción a nivel Combinado y Conjunto, para el cumplimiento de las responsabilidades primarias de la FAA. También a definir las principales tendencias en cuanto a la Doctrina de Empleo y Organización de los UAS y proponer metodología de adaptación para el ámbito institucional, teniendo en cuenta las responsabilidades primarias establecidas para la FAA. Por último, reconocer y adaptar las capacidades de formación y capacitación operacional de los futuros operadores de sistemas UAS y establecer, orientativamente, perfiles deseados para incorporación / egreso, planes curriculares y su metodología de ejecución.

El alcance dado a la investigación, fue el de establecer una orientación para la aplicación de los sistemas estudiados en el ámbito de la FAA, a través de un proceso de elaboración en total libertad intelectual; que se realizó bajo un estudio por modelos comparados, con un proceso de investigación documental y muestreo intencional de carácter descriptivo y diseño longitudinal.

Para ello se tomaron como referencia de análisis dos bloques generales de estudio. El primero correspondiente a occidente y específicamente a la OTAN y los Estados Unidos. Para el marco regional, se tomó como referencia a los países de la Unión de Naciones del Sur (UNASUR), de manera de lograr una variada gama capacidades y realidades políticas y económicas en el desarrollo de los sistemas UAS.

VOLVER
INDICE

EQUIPO Nº: 1 "ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LA EVOLUCIÓN Y DESARROLLO EN EL MARCO MUNDIAL Y REGIONAL"

ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LA EVOLUCIÓN Y DESARROLLO DE UAVS EN EL MARCO MUNDIAL Y REGIONAL

INTEGRANTES

1. VCOM. D CARLOS ALBERTO MOLINA
2. VCOM. D HECTOR FERNANDO FERRERA
3. VCOM. D ANIBAL HERNAN LEIVA
4. VCOM. D DIEGO ALEXIS SAHADE
5. VCOM. D JOSE LUIS ARNORIAGA
6. VCOM. D ARMANDO CHIALVO
7. VCOM. D GUILLERMO CARLOS OTERO
8. VCOM. D. CLAUDIO ALEJANDRO LOVEIRA
9. VCOM. D. MARTIN MIGUEL GÓMEZ
10. VCOM. D. GUILLERMO ALEJANDRO DIGNANI
11. VCOM. D. CARLOS ADRIAN PESANTE
12. VCOM. D CARLOS ARIEL ROLANDO
13. VCOM. D RICARDO ALBERTO FERNÁNDEZ



ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LA EVOLUCIÓN Y DESARROLLO DE UAVS EN EL MARCO MUNDIAL Y REGIONAL

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

1. La idea de desarrollar aeronaves no tripuladas es casi tan antigua como el primer vuelo realizado por los hermanos Wright. Ya en 1917 el mismo Orville Wright participó en el desarollo del "Kettering Bug", un rústico torpedo aéreo, que si bien no llegó a ser utilizado en la I Guerra Mundial, es el primer antecedente de lo que hoy se conoce como UAVs.

2. Existen registros documentados de la II Guerra Mundial, respecto de la automatización del uso de aeronaves B-17 y B-24 empleadas en la "Guerra de Desgaste" al territorio alemán (sistema "Aphrodite") y del empleo masivo de UAVs durante la Guerra de Vietnam, podemos afirmar que la materialización del concepto en un empleo operativo, recién se concreta en 1994, con el despliegue de los "Predator" en apoyo a las operaciones militares en Bosnia – Herzegovina, en los Balcanes.

3. En este nuevo siglo que inicia, la necesidad de la Fuerza Aérea por acercarse y alcanzar el estado del arte en el desarrollo para la utilización de las capacidades que proveen los Sistemas de Armas UAVs resulta evidente. A tal efecto, resulta necesario comprender los factores que afectan el desarrollo en estos medios a nivel mundial y regional. El conocimiento de los modos en que los países vecinos han adquirido y desarrollado sus capacidades, sirve de enseñanza para desarrollar los planes propios.

CAPITULO I

MARCO OCCIDENTAL HEMISFERIO NORTE

ESTADOS UNIDOS

Antecedentes

4. En 1944, el Gen (USAF) H.H. Arnold expresó: "Nuestro objetivo es aplicar la mayor presión posible contra el enemigo… si puedes lograr que esto sea realizado por máquinas, lograrás salvar vidas". Pasaron 50 años entre la afirmación del Gen. Arnold y el empleo de los "PREDATOR" en Bosnia. Fue el período empleado por la USAF para conceptualizar y desarrollar los UAV, a los que actualmente denominan un "Sistema de Sistemas", manifestando y conceptualizando de esa manera, el efecto multiplicador y sinérgico alcanzado mediante su empleo.

5. Las limitaciones fueron eminentemente tecnológicas. Poder realizar un despegue y aterrizaje de manera totalmente remota o automática, realizar una navegación precisa o poder evitar colisiones con otros tránsitos aéreos, fueron retos que necesitaron de muchos años de investigación, muchos millones de dólares de inversión y el desarrollo y avance en áreas conexas como la electrónica y la informática.

6. El proceso concreto de desarrollo y uso de estas aeronaves se inicia a principios de los 60', cuando la USAF estuvo operando UAVs para la Oficina Nacional de Reconocimiento (NRO). Esta agencia prontamente se transformó en una fuente de financiamiento millonaria, a lo cual se sumó con posterioridad, la CIA. En definitiva, la USAF aportó su experiencia y asesoramiento técnico – profesional aeronáutico, mientras la NRO y la CIA financiaron los proyectos.

7. Al inicio de su desarrollo, los UAV se presentaron de inmediato como un desafío creciente para la aviación en general, pero no lograron adeptos tan rápidamente dentro de las estructuras operativas de la USAF, que limitaron su perspectiva a las dificultades de integrarlos dentro de sus procedimientos operativos.

8. En ese momento, era difícil vislumbrar la posibilidad de lograr efectos directos a través de su empleo. En contrapartida, los desarrollos a los que la USAF volcaba más esfuerzo y apostaba más fuertemente, eran los relacionados con satélites, misiles balísticos, armamento inteligente y stand-off, cuyo desarrollo prometía resultados aparentemente más concretos y efectivos.

9. Para la USAF, estas aeronaves resultaban atractivas casi exclusivamente por el presupuesto al que se podía acceder a través de los proyectos, ya que despertaban gran interés en otras agencias del Estado, que vislumbraban su potencial en gran variedad de aplicaciones relacionadas con la recolección de información. Es así como la comunidad de Inteligencia de los EEUU aportó, por si sola, el 40% de las inversiones realizadas en su desarrollo en el lapso comprendido entre los años 1960 y 2000.

10. Muchos fueron los desarrollos orientados al reconocimiento estratégico, fundamentalmente alimentados por la imperiosa necesidad de contar con información de los países detrás de la cortina de hierro. Así coexistieron con el U-2 y el SR-71 gran cantidad de proyectos y desarrollos que fueron logrando diferentes niveles de aprobación y apoyo, dependiendo de diverso factores, aún vaivenes o momentos políticos como el derribo de un U-2 en mayo de 1960 por un SA-2 ruso.

11. Los mayores desarrollos se concentraron en dos programas, el “Big Safari” y el “Programa D” (ambos iniciados a principios de los 60’), este último creado por la NRO y gestionado por la USAF.

12. El mayor contratista desde los inicios de estos desarrollos fue Ryan Aeronautical (a partir de 1999 adquirida por Northrop Grumman). Los vectores más destacados a través de los años fueron: Red Wagon, Lucy Lee (SIGINT), Fire Fly, Firebee, Lightning Bug y el 147, del cual se desprendieron innumerables versiones, siendo las más destacadas: G / J / E / F / N / NP / NRE (“night reconnaissance electronic”) / NQ / H / S / SC y T.

13. Los últimos dos modelos realizaron más de 3.400 misiones sobre territorios de Corea del Norte, China y Vietnam entre los años 1964 y 1975.

14. A efectos de poder dimensionar el objeto de estudio, podemos mencionar que del modelo SC fueron construidas al menos 1.000 aeronaves. Durante esas misiones se perdieron 578 UAVs de diferentes modelos, la mitad, derribos producidos por el enemigo y los restantes, en diferentes tipos de accidentes.

15. Una vez finalizada la Guerra de Vietnam, varios de estos UAVs fueron reconvertidos para ser empleados como laboratorios en vuelo con el objetivo de estudiar el vuelo de alta maniobrabilidad (10g). Otros tantos fueron entregados a Israel a principios de los 70', adaptando los mismos para el reconocimiento a baja cota, incorporados como "Mabat" y siendo empleados durante la guerra de Yom Kippur , estuvieron en servicio hasta los 90'.

Actualidad

16. Las aeronaves más destacadas de este tipo que se encuentran operando en la USAF son: el Northrop Grumman RQ-4 Global Hawk, MQ-1 PREDATOR, MQ-1C Gray Eagle, MQ-9 REAPER y el PREDATOR C Avenger.



Fig. 1: Global Hawk



Fig. 2: MQ1PREDATOR



Fig. 3: Reaper

17. En la actualidad, las Fuerzas Armadas Estadounidenses hablan de los UAV como "Sistema de Sistemas", es decir, multiplicadores de las capacidades propias del poder aeroespacial.

18. Sutil, pero no por ello poco importante, es el cambio conceptual que pretende la sigla RPV ("Remotely Piloted Vehicle"), en lugar de la tradicionalmente aceptada UAV o UAS, ya que el sistema tiene de "Unmanned" al vehículo propiamente dicho, pero en realidad, el vector y sus sensores o armamento son controlados por un operador. En definitiva, tanto la operación como el ciclo de decisión recae en un ser humano.

19. Los RPV son cada vez más, una importante pieza en el complejo escenario de conflictos armados, en donde, al proporcionar información en tiempo real a todos los componentes participantes, contribuyen a obtener el máximo beneficio de su accionar conjunto.

20. En la actualidad, el ciclo que antes, durante la Segunda Guerra Mundial podía llevar meses de recolección de información, análisis, planificación de la operación, ejecución de la misión y relevamiento de daños, hoy, con estos sistemas se pueden reducir a sólo minutos.

21. Ello implica que actualmente estos sistemas permiten detectar, trackear y eliminar un TST ("Time Sensitive Target") en minutos, lo cual implica una verdadera revolución en la guerra. Para ello se deben maximizar y aplicar los conceptos de "interoperabilidad e interdependencia".

22. Si bien el concepto primigenio para el uso de estas aeronaves estuvo basado en la ecuación de colocar en el frente de combate una mínima cantidad de personal, minimizando las pérdidas de vidas humanas propias o aliadas; con el uso operativo real se fueron evidenciando características imprevistas y derivadas de la sinergia de su uso en combinación con armamento inteligente, sensores tecnológicamente muy avanzados, sistemas de comando y control, y ciclos de decisión especialmente adaptados al tipo de misión asignada.

23. Lo anterior ha multiplicado exponencialmente las tareas que las aeronaves actualmente utilizadas por la USAF pueden realizar: IMINT, SIGINT, ECM, ECCM, C4ISR, RSTA, CAS, SEAD y AAC. Ello representa una serie de desafíos relacionados con la saturación del espacio aéreo, los anchos de banda necesarios y la integración de los RPV con aeronaves tradicionales.

24. Es necesario dimensionar la "estructura" necesaria para lograr operar a distancia un sistema con capacidad multimisión en cualquier región del planeta. Una arquitectura a nivel global comprende: el elemento que despliega y recupera, la tripulación que lo opera remotamente, y la que procesa la información obtenida en tiempo real

produciendo la inteligencia que necesita un Comando Operacional, todos ellos formados, organizados y liderados bajo una doctrina común intentando obtener el mejor rendimiento que estos sensores pueden brindar y aprovechar las oportunidades que dé la información obtenida.

25. Como se puede apreciar, existe un numeroso staff de personas detrás de cada RPV, con lo que lejos se está del concepto de ahorro del recurso humano, máxime si se piensa en una necesidad de operación 24/7 los 365 días.

26. A modo de ejemplo, basta tener en cuenta que para sostener una CAP de MQ-1 o MQ-9 24x7x365 son necesarios entre 3 / 4 aeronaves y 168 personas, incluyendo pilotos, operadores de sensores, mantenimiento del vehículo, comunicaciones, analistas y procesadores de información, redes e informática, etc. Lógicamente, cada nueva CAP puede aprovechar parte del personal anterior de mantenimiento (se suma solo un 20%), pero hasta el momento, todo ello implica mayor necesidad de personal que las aeronaves tripuladas convencionales.

<u>Futuros desarrollos</u>

27. Los UAV, pero fundamentalmente los efectos que los mismos están en capacidad de ofrecer, ya son en la actualidad, la capacidad más demandada por el ámbito Conjunto a la USAF. Sus características particulares han demostrado ser multiplicadores de efectos en todo el espectro de las Operaciones Globales Conjuntas.

28. Para estar en grado de afrontar a futuro esta demanda emergente, la USAF tiene en ejecución un Plan que guía el desarrollo, adiestramiento y utilización de los UAS hasta el año 2047. En este Plan se pueden destacar los siguientes puntos de interés:

1º) Las Aeronaves No Tripuladas son parte de un Sistema conformado por:

a) Vehículos: los que se pueden clasificar en Pequeños, Medianos y Grandes.

b) Redes de Comunicaciones: son las que permiten el comando y control del sistema.
c) Interfaces: tanto físicas (hardware) como de administración de comunicaciones (software).
d) Bases de Datos: permiten el comando y control del sistema.
e) Personal específicamente capacitado y certificado: Crear una carrera relacionada con el sistema UAS.

2º) El horizonte temporal que cubre el Plan es de 36 años (2009-2047).

3º) Los UAS deben desarrollarse y ser operados con la finalidad de cubrir todo el espectro de tareas que le demanda el trabajo Conjunto.

4º) Los UAS deben poseer atributos tales como la persistencia, resistencia, eficiencia y conectividad, atributos considerados primordiales para lograr las características multiplicadoras y globales de las Fuerzas Armadas en Operaciones Conjuntas.

5º) El plan se ejecuta cumpliendo los requisitos básicos de los que se denomina DOTMLEPFP (Doctrina, Organización, Entrenamiento, Material, Liderazgo, Educación, Personal, Instalaciones y Política), de manera balanceada con el background de las lecciones aprendidas en las operaciones pasadas.

6º) El desarrollo de los UAS deberá incrementar su automatización, modularidad, conectividad global y eficiencia a fin de que este medio maximice su contribución a las Fuerza Conjuntas.

7º) Los vehículos que conforman los UAS, se clasifican en pequeños (incluyen micro, nano vehículos y aquellos portables por una persona), medianos (del tamaño de un Caza) y grandes (del tamaño de una aeronave de transporte o reabastecedor) y/o dirigibles de alta altitud.

8º) Los vehículos deberán ser construidos con "airframes" (estructuras) comunes que permitan la interoperabilidad bajo el concepto Plug and Play (conecta y utiliza) con interfaces estándares, que permitan a diferentes módulos adaptarse permitiendo así cumplir con el abanico de responsabilidades que le son propias a la USAF y que el accionar conjunto le demandará. Los mismos deberán tener la capacidad de despegue y vuelo automático (ATLC), ser lanzados desde el aire y con capacidad de guerra electrónica.

9º) Las redes de comunicaciones unidireccionales y bidireccionales deberán poseer un alcance global explotando el uso de todas las interfaces posibles (aéreas tripuladas y no tripuladas, terrestres y satelitales). Las mismas deberán permitir salvar las limitaciones propias de la comunicación satelital, en las que se incurren en demoras de transmisión unidireccional de al menos un cuarto de segundo (0,14 segundos) y en la bidireccional de al menos medio segundo (0,28 segundos), a fin de minimizar los problemas de comando y control de una aeronave que está realizando maniobras aerodinámicas veloces.

10º) Las interfaces deberán ser estándares con la finalidad de poder ser compartidas no solo por el resto de las Fuerza Armadas, permitiendo su uso en ambientes Conjunto y/o Combinado, sino también por otras Agencias del Gobierno (Secretaría de Defensa, Agencias de Seguridad, etc.).

11º) Los sistemas de administración de datos deberán estar diseñados bajo el concepto de Arquitectura de Sistemas Abiertos, lo que permite su interoperabilidad, distribución física, duplicidad y modularidad, alcanzando la mayor eficiencia que maximice su contribución a la Tarea Conjunta.

12º) El adiestramiento de tripulaciones de UAVs deberá realizarse en Simuladores de Alta Fidelidad con el objeto de que cada tripulante alcance la Calificación de Operador Inicial solo en el simulador de entrenamiento, disminuyendo el riesgo de accidente de los vectores, mejorando la eficiencia del Sistema.

13º) Por último, la USAF pone en énfasis la necesidad de desarrollar personal experimentado (oficiales y suboficiales) en operaciones y empleo de los UAVS, para lo cual presentan un Plan de Carrera del personal de Oficiales y Suboficiales que operan estos medios.

29. En resumen, la USAF más allá de plantearse que capacidades deben desarrollar los UAVS a futuro para poder afrontar las crecientes demandas de empleo conjunto / combinado y las exigencias de los futuros escenarios, en el fondo se están preguntado "en que parte del ODDA loop" del empleo de los UAS estará el ser humano. Vislumbra que con el vertiginoso desarrollo tecnológico, el ser humano dejará de estar dentro del ciclo ODDA para estar sobre el ciclo de decisiones que los UAS tomarán por si solos en base a complejos algoritmos decisionales ejecutados en nano segundos por poderosísimos sistemas informáticos. El problema que ya en la actualidad se están planteando es como **"integrar al ser humano"** dentro del mundo UAS.

ALEMANIA

Antecedentes

30. Los UAVS es un tema de importancia capital para las FFAA alemanas y más aún para la LUFTWAFFE. Los UAVS aportarán una perspectiva nueva y más amplia a OPS en tiempo de paz durante el adiestramiento y ejercicios y obviamente serán de aplicación durante una respuesta a una crisis o tiempo de guerra.

31. Concluida la guerra fría, la situación política general ha cambiado de forma radical en todo el mundo y muy especialmente en Alemania, cambiaron las políticas exteriores y se han modificado las características de las misiones de las FFAA.

32. Posterior al conflicto de Kosovo, el Luna X junto con el CL-289 fueron los sistemas preferidos financiados con presupuestos extraordinarios para las Fuerzas Alemanas, buscando en ellos mayor movilidad y flexibilidad, integración en un campo de batalla

digitalizado, menos vulnerabilidad gracias a su bajo nivel de detención y excelente capacidades de velocidad y maniobra.

33. Drohne “Canadair” CL 289: En noviembre de 1987 se firmó un acuerdo entre Canadá, Alemania Occidental y Francia para la producción del sistema de CL-289. El diseño de este se inició en 1974. Era un avión no tripulado diseñado con la intención de obtener inteligencia a nivel de Cuerpo de los ejércitos de la OTAN. El CL-289 entró en servicio en noviembre de 1990.

34. Un detalle que se debe resaltar es la eficiencia de la utilización y el rendimiento durante ALLIED FORCE/ KOSOVO del CL-289, el cual realizó 289 misiones y obtuvo una eficacia del 97% de blancos abatidos.

35. El Luna X 2000: fue concebido para misiones de reconocimiento táctico, a más de 65 km de distancia; es capaz de transmitir datos en tiempo real que provienen de cámaras, infrarrojos, o de un radar en miniatura de apertura sintética; También puede tomar fotografías a alta resolución, su construcción a partir de una célula en fibra de vidrio, le proporciona la capacidad de reducir la firma acústica del motor. Es capaz de realizar tareas tales como la recolección de muestras de partículas de la atmósfera para detectar contaminación, guerra electrónica (interferencia radio, interferencia radar), pudiendo ser dotado de diferentes configuraciones. El Luna es lanzado por una catapulta elástica, y sigue un camino pre-programado, que puede ser modificado en caso de necesidad. Al fin de su misión, es recuperado en una red, o con la ayuda de un paracaídas y con la ayuda de amortiguadores de impacto.

36. Las lecciones aprendidas en la campaña aérea ALLIED FORCE pusieron de manifiesto que la contribución de los UAVS a las OPS militares son cada vez más importantes.

37. Dos hechos importantes han potenciado el tema UAVS en el centro de las consideraciones y objetivos de la planificación de la Defensa Alemana:

1º) UAV PREDATOR fue capaz de atacar a un tanque con un misil Hellfire.
2º) UAV Global Hawk lleva a cabo un vuelo autónomo de 30hs desde California hasta Australia.

Actualidad

38. Con el objeto de satisfacer las necesidades futuras de Reconocimiento Operativo Conjunto y de la OTAN, se comenzó a desarrollar un UAV que cumpla con los siguientes requisitos:

1º) Poder operar por encima del tráfico civil, aproximadamente 60.000 pies.

2º) El UAV debe ser capaz de alcanzar las zonas más probables de enfrentamiento Militar sin necesidad de un despliegue adelantado.

3º) El UAV debe ser capaz de cumplir largos períodos de búsquedas a fin de que la cobertura continua de una zona específica se haga con el menor número de vehículos posibles.

4º) El UAV debe estar equipado con una SUITE de multisensores, a fin de asegurar su independencia de las condiciones meteorológicas y de la luz diurna.

5º) La supervivencia del UAV exige del equipamiento con medidas autoprotectoras de carácter activo y o pasivo.

6º) El desafío más importante es que se debe asegurar una total conformidad con la normativa vigente de la Aviación Civil, a fin de posibilitar la participación flexible en el tráfico aéreo general, el despegue desde aeródromos normalizados, las funciones autopiloto y la modalidad de pilotaje por control remoto desde tierra.

39. A tal efecto la Dirección de Armamento del Ministerio de Defensa firmó un programa ATD (Demostración de Tecnología Avanzada) como base para un UAV HALE de Fuerzas Conjuntas Alemanas. Es un programa de demostración de inteligencia electrónica (ELINT) constituido por una SUITE de sensores integrados en una versión de GLOBAL HAWK, el contrato se realizó entre la empresa NORTHROP GRUMMAN y la empresa EADS (Empresa de la Industria Espacial Europea) por un total de € 1000 millones (US$ 1,3 mil millones).

40. Sin embargo luego de un largo período de desarrollo, Alemania ha cancelado dicho programa de aviones no tripulados llamados "Euro Hawk" por temor a que los mismos no sean certificados por las autoridades europeas. La Agencia Europea de Seguridad Aérea ha dicho que certificaría los UAVS sólo para sobrevolar las zonas despobladas a causa de la falta de un sistema anti-colisión para proteger al tráfico civil.

41. Los UAVS resultan sumamente beneficiosos (e indispensables en el futuro) en el cumplimiento de la misiones de las FFAA: "Asegurar la Paz, la seguridad y la estabilidad de la región euro atlántica", tendientes a Defensa Colectiva (Defensa Nacional y Países Asociados en la OTAN), Operaciones de Prevención y respuestas a crisis patrocinadas por la OTAN y la UE y como contribución a OPS de la ONU, además de OPS SAR y Evacuación y Asistencia y Ayuda Humanitaria.

42. Las FFAA alemanas tienen capacidad de reconocimiento táctico mediante un sistema de UAVS. La experiencia de dichas OPS con UAVS y las ambiciones de otras naciones han motivado a la LUFTWAFFE a integrar los UAVS a mayor escala en futuras OPS militares.

Futuros Desarrollos

43. Por lo expresado anteriormente, la cuestión ya no es si conviene integrar o no dichos vehículos, sino más bien cuando y para qué fines:

1º) Vigilancia y reconocimiento: obtener acceso al espectro total de

información sobre adversarios y oponentes potenciales que sirvan como base para la toma de decisiones.

2º) Comunicaciones: permitir tener el comando, control y comunicación C3 que permitan la transferencia de datos y comunicaciones entre la unidad más pequeña en el campo de batalla y sus respectivos elementos de mando.

3º) Navegación y emplazamientos: los sistemas UAVS pueden proporcionar información tridimensional precisa y fiable sobre emplazamientos en el campo de batalla.

4º) Dotados de sensores especiales los UAVS pueden servir para fines de detección ambiental, sin arriesgar la vida de los soldados, a la luz de la evidente amenaza del armamento biológico y químico.

5º) Evaluación del combate (situación) en tiempo real.

44. Es esencial para la conducción (Políticos, Militares) disponer de una herramienta que permita evaluar la situación en tiempo real y poder realizar una correcta toma de decisión. Cabe destacar, que existe un amplio debate respecto a los costos de los ciclos de vida entre los sistemas tripulados y no tripulados de la Fuerza Aérea. Recientemente la Oficina Federal de Contabilidad de Alemania indicó que los costos de desarrollo, adquisición y de operación por parte del Tornado son cinco veces mayores que los UAV.

ITALIA

Antecedentes

45. Atendiendo a la evolución de estas capacidades y su uso en conflictos bélicos por parte de las grandes potencias (en especial EE.UU. e Israel), el gobierno italiano decidió en el año 2000 la adquisición en el mercado de una plataforma capaz de satisfacer las necesidades operativas conjuntas en lo que respecta a vigilancia y el reconocimiento

y las capacidades ESM y SEAD, siendo elegido el sistema de armas UAV RQ-1 PREDATOR de fabricación estadounidense, el cual fue provisto en el año 2002, llegando a alcanzar a seis el número de aparatos que se asentaron en el 32° Stormo di Amendola (Foggia).

46. Este avance tecnológico obligó a producir cambios en la doctrina y adaptación de la infraestructura y la logística, que siendo de aplicación conjunta, recayó el control en la Fuerza Aérea Italiana, quien en primera instancia envió a capacitar al personal afectado al programa UAV a los EE.UU. y a su vez comenzó un vasto programa de establecimiento de perfiles y capacitación de tripulaciones de acuerdo a las necesidades particulares de la utilización por parte de las fuerzas en las misiones. Es así, que se decidió que la tripulación del sistema debía estar conformada por un piloto de la aeronave (Oficial piloto), un operador de sensores (Suboficial analista de imágenes) y un supervisor de misión (Oficial formado en tácticas e inteligencia).

47. El incremento de la utilización de los UAVs en las actividades militares, obligó a una regulación de ellas, por lo que a partir del año 2004 entra en vigor la ley Nro 178, donde se establecen parámetros generales y se autoriza a las FFAA al empleo operativo de estas aeronaves en el marco de la defensa y la seguridad nacional, sin dejar de lado las coordinaciones necesarias con el ente de aviación civil para el uso del espacio aéreo nacional.

48. La primera intervención de los UAV en operaciones militares conjuntas en un conflicto bélico la realizó en enero del 2005 en la denominada Operación Antica Babilonia en Irak, donde la Fuerza Aérea italiana empleó su flota de aviones PREDATOR en apoyo de las operaciones de combate de una fuerza de tarea conjunta. Esta experiencia sirvió para poner a prueba la doctrina y el empleo del sistema, realizar las correcciones pertinentes, aprovechando las capacidades y estableciendo un adecuado Comando y Control en las operaciones de los UAV.

Actualidad

49. Habiendo adquirido experiencias en el terreno y probado las capacidades de los UAV, el "PREDATOR" se utilizó en operaciones de vigilancia en apoyo a las fuerzas de seguridad en el territorio italiano durante la cumbre bilateral con Rusia en Bari en el año 2007, realizando identificación y monitoreo continuo de puntos sensibles previo a la cumbre y durante la misma. También se lo utilizó durante los eventos G-8/G-20 en julio de 2009.

50. Consecuente con la política armamentista, Italia desarrolló un programa de modernización del PREDATOR y entre los años 2008 y 2009 adquirió los seis primeros UAVs REAPER MQ-9, los cuales fueron equipados con radares Lynx SAR 2, y sensores MTS-B EO, completando una flota de diez en el año 2012, incrementando su capacidad ISR y maximizando el empleo del sistema.

51. Las primeras misiones de los REAPER en el marco de las operaciones de la OTAN se desarrollaron en Libia, donde realizaron tareas de inteligencia, vigilancia y reconocimiento, despegando desde su base de asiento en Amendola completando un vuelo de doce horas, destacándose que para realizar dicha misión se debió coordinar una serie de pasillos aéreos sobre las superficies marítimas antes de entrar en el área de operaciones.

52. La participación de las fuerzas italianas en Afganistán permitieron solicitarle al gobierno de los EE.UU. la aprobación para la integración de cargas útiles ofensivas en seis REAPER, lo que produce un significativo cambio en las aplicaciones de los UAVs y como consecuencia un reacomodamiento doctrinario y adiestramiento de sus tripulaciones. Dicha autorización le fue concedida por el senado estadounidense en el año 2012, a efectos de ser utilizado en la misiones OTAN en el frente afgano.

Futuros desarrollos

53. Si bien, con la adquisición de los PREDATOR y REAPER se

satisfacen las necesidades operativas de un UAV de mediano/largo alcance y contribuye a las necesidades operativas de las otras FFAA, tanto el ejército como la marina poseen desarrollos propios de acuerdo a las necesidades tácticas y particularidades de sus operaciones.

54. En el caso de ejercito actualmente, además del RQ 11-B RAVEN y otros mini UAVs de corto alcance se está evaluando la utilización de un aparato aéreo que se lanza a través del cañón de 120mm desarrollado por la empresa italiana Oto Melara denominado HORUS.

55. Por su parte, la Armada Italiana está evaluando el UAV CAMCOPTER S-100 de la fábrica Scheibel a bordo del buque San Giusto, el sistema está conformado por dos aviones, una unidad de pilotaje, una estación de control y varias antenas. Esto le da la capacidad a la marina de contar con un apoyo a las tareas de patrullaje en altamar, tanto en operaciones civiles como militares.

56. En cuanto a la industria aeronáutica con asiento en Italia, las perspectivas son interesantes desde el punto de vista del desarrollo de proyectos de aeronaves no tripuladas, posicionándose en los primeros lugares en el mercado mundial de drones.

57. Entre los proyectos más importantes se encuentra el FALCO fabricado por Selex ES del Grupo Finmeccanica convirtiéndose en el único UAV táctico desarrollado en Europa en su totalidad. Es un UAV tipo MAME de uso táctico para actividades de vigilancia y de seguridad civil y militar. Tiene una gran aceptación en el mercado y se constituye en una alternativa válida para todos los países que tienen las dificultades para adquirir estos sistemas en Israel o Estados Unidos. Así Pakistán es uno de los primeros compradores de este UAV y se firmaron contratos en algunos países de Medio Oriente, como Arabia Saudita, Jordania y Pakistán; también existen oportunidades de negocio en Túnez y Turquía.

58. Otro proyecto producido por Piaggio Aero y Selex ES es el HAMMERHEAD es un UAV de tipo MALE, desarrollado para misiones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR), con capacidad de realizar operaciones autónomas, de despegue y aterrizaje.

Siendo Piaggio parte de un grupo comercial de Gran Bretaña y Arabia Saudita, tiene grandes perspectivas de desarrollo y utilización en esos países.



Fig.4 : Piaggio Aero

59. Selex ES desarrolló el vehículo no tripulado FALCHI para cumplir misiones de patrullaje, provistos con sensores de alta resolución que permiten ver en zonas boscosas y localizar personas y vehículos a una distancia considerable y también durante la noche. Los drones fueron asignados a la misión MONUSCO con grandes posibilidades de extenderse a otras misiones de paz en África.



Fig. 5 : Selex ES

60. Por su parte, Alenia Aeronáutica ha experimentado con los UAV de investigación SKY-X y el SKY-Y, donde ha probado algunas funciones automatizadas de los sistemas de vuelo y de vigilancia terrestre, la prevención de colisiones, la navegación autónoma de precisión, despegue y aterrizaje autónomo y la transmisión de datos en tiempo real vía satélite. También se encuentra en fase de desarrollo el UAV tipo EVAS denominado MOLINX ,con capacidad de alta altitud larga resistencia y de su versión militar el BLACK LINX de tipo HALE, de alta altitud larga autonomía.



Fig. 6: SKY–X



Fig.7: MOLINX

61. En lo que respecta a cooperación internacional, las empresas italianas participan de varios proyectos europeos para el desarrollo de UAV, atendiendo a la necesidad de independencia tecnológica y la propulsión de una industria que satisfaga los requerimientos de la FFAA continentales, en el marco de los ajustados presupuestos para la defensa.

62. Entre los desarrollos relevantes tenemos al NEURON, dirigido por Dassault Aviation y cinco socios europeos incluyendo Alenia (Italia), SAAB (Suecia), Industria Aeroespacial Helénica (Grecia), EADS (España) y RUAG (Suiza). Es un UCAV en configuración de ala volante capaz de lanzar proyectiles guiados de precisión, incorporando un fuselaje furtivo diseñado especialmente para no ser detectado por los radares enemigos y garantizar una máxima invisibilidad infrarroja, con capacidad de auto-identificación y reconocimiento de un objetivo.



Fig.8 : NEURON

63. En el año 2011, Alenia Aermacchi, la sueca Saab y Turquía Aerospace Industry se unieron en al proyecto TALARION, un UAV de

reconocimiento y combate tipo MALE, diseñado y desarrollado por el consorcio alemán Cassidian (EADS grupo multinacional europeo) para satisfacer en principio las necesidades de reconocimiento, inteligencia y vigilancia de Alemania, Francia y España.



Fig.9: Talarion

ESPAÑA

Antecedentes

64. España, comenzó sus estudios respecto al uso de las aeronaves no tripuladas (UAVs), como en la mayoría de los países a partir de la década del 80, basados en la premisa fundamental de "obtener información necesaria para la toma de decisiones de un Comandante".

65. Con ese objetivo, y pese a las grandes restricciones existentes para la utilización operativa de los UAVs –respecto de cuestiones técnico-legales tales como certificaciones y homologaciones que

garanticen el correcto funcionamiento de las aeronaves y que las mismas no generen inconvenientes con el tránsito aéreo del país ni daños en la población civil- el estudio y desarrollo de estas aeronaves es firme y sostenido tratando de aprovechar las facilidades que brinda el desarrollo tecnológico, de manera tal que todos los mecanismos tecnológicos sean adecuados para garantizar un nivel de seguridad, al menos, igual que el que brinda un sistema tripulado, incluso ante una eventual pérdida de comunicación con la estación de control.

66. De igual modo, se han detectado también como ventajas comparativas que, un operador podría manejar más de una plataforma; que la duración de una misión no estaría limitada por el factor humano; así como tampoco sería una limitación la fuerza "G" que puede soportar.

67. En cuanto a las dificultades del tipo legal, algunas de ellas están referidas a que la legislación vigente en España está orientada a regular el funcionamiento del tránsito aéreo de aeronaves tripuladas, en las cuales se encuentran abordo personas que pueden tomar decisiones antes distintos tipos de situaciones y eventualidades.

68. Dentro del ámbito civil, los UAVs son utilizados para seguimiento de objetivos, control de fronteras, prevención y lucha contra el fuego así como para la obtención de datos meteorológicos, entre otros.

69. El gran interrogante en España, como en los países de la UE, es el uso de estos vehículos en el espacio aéreo no segregado. Es sabido que en la actualidad solamente se los utiliza en zonas restringidas; siendo a futuro el gran desafío poder cruzar fronteras, y en ese aspecto es fundamental que se avance en el desarrollen de cuatro aspectos importantes: a) certificación de la aeronavegabilidad, b) calificación del personal operador, c) el mantenimiento de las plataformas y, d) el cumplimiento de las reglas del aire.

70. Esta integración deberá hacerse en consonancia con lo establecido en las leyes de las distintas autoridades aeronáuticas en temas de aeronaves tripuladas como son la: EASA, FAA, EUROCONTROL, NATO, entre otras.

71. En España, la ley de Navegación Aérea establece que toda aeronave debe poseer Certificado de Aeronavegabilidad, por este motivo el Ejército del Aire considera un requisito imprescindible para la operación de los UAVs, la certificación de los mismos de acuerdo a la legislación vigente. Asimismo, y para la integración en el espacio aéreo no segregado, otro punto clave es el desarrollo de tecnologías que soporten funcionalidades que garanticen seguridad durante la operación.

Actualidad

72. En cuanto a los vectores que España utiliza, es importante destacar que, en su gran mayoría son desarrollados por la industria española, pero también, han adquirido muchos de ellos a otros países, especialmente a Israel. Asimismo, debemos decir que en su mayoría son del tipo táctico; comenzando, recién ahora, a desarrollar UAVs del tipo Clase III (MILANO). A título de ejemplo se mencionan a continuación algunos de los UAVs utilizados: sistema SIVA, HADA, ALO, avión blanco DIANA, avión blanco SCRAB y el ya mencionado estratégico MILANO (se estima que el próximo año estará listo el prototipo).

73. A continuación se detallan los Organismos Institucionales que participan e intervienen en el desarrollo de los UAVs en España:

1º) INTA: ha diseñado y desarrollado el sistema táctico SIVA, ya operacional con el ejército español



Fig. 10 : Construcción del INTA MILANO

2º) INTA ha desarrollado el sistema “ALO” de corto alcance

3º) INTA y otros socios está culminando el HADA (aeronave “morfológica” avión-helicóptero). Novedad mundial (en suspenso por falta de fondos de I+D)

4º) INTA está culminando el desarrollo del MILANO (tipo MALE)

5º) FADA – CATEC mantiene unas líneas de desarrollo de subsistemas avanzados para navegación cooperativa

6º) UPM-ETSII desarrolla algoritmia avanzada de navegación por imagen

7º) Otras universidades (Valencia, Zaragoza, Cartagena, Sevilla, Vigo, etc.) mantienen líneas de desarrollo de tecnologías de aplicaciones

74. Asimismo puede observarse que, en España, el desarrollo de los UAVs no sólo es de interés de los Organismos del Estado, sino también que existe un gran interés por parte de distintas empresas privadas relacionadas directa e indirectamente con la actividad aeronáutica.

75. Se destacan a continuación, algunas de la empresas Españolas involucradas en el desarrollo de aeronaves no tripuladas:

1º) SCR: ha sido pionera en el desarrollo de varios sistemas tácticos, especialmente en aviones blanco.

2º) EADS E INDRA: están desarrollando el táctico “ATLANTE” en pruebas operacionales, como el programa de la UE “PERSEUS” para vigilancia de fronteras de la UE. Indra ofrece el UAV de ala fija “mantis” y el modelo de ala rotatoria “pelícano”.

3º) AEROVISIÓN (Tecnalia – Thales) ha desarrollado y opera un mini-uav (fulmar) de utilización potencial para la vigilancia de la flota atunera en mar abierto.

4º) U SOLUTIONS ofrece varios modelos de ala fija (series k-).

5º) ELIMCO ofrece soluciones de ala fija con vocación de exportación.

6º) FLIGHTECH ha certificado su prototipo ALTEA.

7º) CAT UAV opera varios sistemas de diseño propio.

Desarrollo Futuros

76. El Ejército de Tierra es el usuario de un sistema táctico adquirido a Israel (SEARCHER-II) y del micro UAV “RAVEN” de Aerovironment. Es también usuario habitual de aeronave no tripuladas utilizadas como blanco “SCRAB”, para el adiestramiento de la artillería antiaérea.

77. El interés del Ejército del Aire y el Estado Mayor Conjunto, se centra en sistemas estratégicos tales como el “MALE y HALE”.

78. La Armada está interesada en un sistema “VSTOL” para su utilización en buques tipo “bams” y en fragatas tipo “f-100”. La Armada a alquilado su primer sistema: “SKELDAR” DE SAAB, y es usuario habitual de UAVs-Blanco (SCRAB de SCR).

79. España ha apostado decididamente al camino del desarrollo y la utilización de los UAVs, tanto para el uso civil como para el militar. Si bien, en el desarrollo de estas aeronaves no tripulados se encuentran involucrados tanto Organismos Estatales como empresas privadas, España ha adquirido inicialmente modelos a distintos países, principalmente a Isralel, con los cuales hace experiencia en el uso de la tecnología así como en el desarrollo y capacitación de su personal; llegando incluso, como es el caso de la Armada, a alquilar UAVs mientras el país avanza en tal sentido.

80. Resulta de fundamental importancia –al igual que lo realizado hasta aquí por España- avanzar en el desarrollo de los UAVs en forma integral, queriendo significar esto que, mientras se decide la tecnología a utilizar y/o a desarrollar, es necesario conformar grupos de trabajo interdisciplinarios (personal de distintas especialidades) para analizar las cuestiones legales y todo lo referente al impacto que esto pueda tener en la normativa que regula el tránsito aéreo; la doctrina de empleo dentro de la FAA; los planes de carrera del Personal Militar; y todo lo relacionado con los sistemas de comunicaciones que sirvan de base para la operación y control de estas aeronaves.

ISRAEL

Antecedentes

81. Durante el año 1971 la Fuerza Aérea Israelí adquirió 12 drones RYAN 147I (MABAT) y drones-blanco BQM-74 CHUKAR (de origen Americano) con los cuales formó el 200° Escuadrón de Drones. Estos drones fueron utilizados durante la guerra del Yom Kippur en misiones de reconocimiento. En esta guerra los israelíes perdieron un centenar de aeronaves, la gran mayoría derribados por sistemas antiaéreos SAMs. La guerra aérea llevada a cabo por los israelíes contra los SAMs, obligó a los israelíes a replantear las tácticas referidas al uso del poder aéreo, en especial en un escenario con un enemigo que cuenta con un sistema de defensa antiaérea integrado, lo que obligó a replantear las tácticas de supresión de defensas aéreas enemigas (SEAD).-

82. Esto llevo a cambiar la doctrina. Este cambio, entre otros, constituyó el mayor empleo de aviones no tripulados o RPVs, como se los conocía en la época. En la nueva doctrina, estos RPV debían realizar vuelos de reconocimiento para determinar las posiciones exactas de las baterías antiaéreas y engañar las estaciones radar haciendo creer que se trataban de aeronaves ofensivas reales, obligando al enemigo a poner en funcionamiento sus radares para la detección y tiro, oportunidad aprovechadas por las aeronaves SEAD anti-radiación para eliminar estas estaciones y sus baterías.

83. La empresa TADIRAN e IAI desarrollaron los RPV MASTIF y SCOUT respectivamente, de tamaño apenas mayores a un aeromodelo, equipado con cámaras para la ubicación de las baterías con transmisión de datos en tiempo real. Su pequeño tamaño contribuyó a su vuelo sigiloso. Además se construyó bajo licencia el Brunswick Model 290P, bajo el nombre de SAMSON, un RPV de origen americano, del tamaño de un misil, con alas y reflectores, que poseía una firma radárica similar a la de una aeronave de combate.

84. Esta nueva doctrina se puso en práctica el 09 de junio de 1982 en el Valle del Bekaa con la operación ´Mole Cricket´, anulando por completo el sistema de defensa aérea desplegado por los Sirios. Dos horas después del comienzo de la batalla, los sirios habían perdido 17 baterías de las 19 que tenían. Las dos restantes fueron destruidas al día siguiente. Al tercer día, el 11 de junio, finalizó la batalla aérea con un resultado de entre 81 y 88 aviones de combate sirios derribados (las fuentes varían al señalar la cifra exacta) frente a ningún caza hebreo.

85. Quizás sea una exageración decir que los drones jugaron un papel indispensable en aquella batalla, pero su empleo ahorró aviones de combate y vidas de pilotos israelíes que de otro modo se habrían perdido contra la densidad de las defensas aéreas sirias. El éxito de la operación ‘Mole Cricket 19’ garantizó el apoyo aéreo a la invasión del Líbano.

86. Esta nueva doctrina probada en el combate evidenció las futuras potencialidades a desarrollar para su uso en el campo de batalla. Es así que distintas empresas israelíes han desarrollado una amplia gama de UAVs para usos militares.



Fig. 11: IAI SCOUT

Actualidad

87. De las experiencias obtenidas de las guerras del Yon Kippur y Primera Guerra del Líbano, Israel evaluó al UAV como un vehículo/vector capaz de portar y/o dar soporte a varias capacidades operacionales, basadas en la cantidad y versatilidad del equipamiento ofensivo y de sensores activos y/o pasivos capaces de transportar, y esto se evidencia en la cantidad de empresas y versiones de UAV clases I, II y III desarrolladas por el país. A continuación se detalla el inventario de UAVS desarrollados por las empresas israelíes.-

88. Este país se ha convertido en un gran exportador de sistemas UAV, especialmente en Latinoamérica, proveyendo los sistemas con sus sensores asociados. Se calcula que el 41% de los UAS operativos en los distintos países entre los años 2001 y 2011, son provenientes de Israel y actualmente constituye el 10% de sus exportaciones militares.

EMPRESA	UAV DESIGNACION	CLASE
Aeronautics Defence Systems (ADS)	Orbiter I; Orbiter II; Orbiter III Aerolight Aerostar Dominator II Picador	I I II III III
AeroTactiX Ltd	Skyzer	I
BlueBird Aero Systems Ltd	Thunder B Blueye Boomerang MicroB SpyLite WanderB	I I I I I
Elbit Systems Ltd	Skylark I LE; Skylark II Hermes 90 Hermes 180 Hermes 450 Hermes 900 Hermes 1500	I I II II III III
EMIT Aviation Consult	Blue Horizon Dragonfly 2000 Sparrow-N	I I I
IAI	Bird Eye 400 Mini Panther Mosquito 1; Mosquito 1.5 Panther *Harpy; *Harop (Harpy 2) Searcher I I-View-150 Scout Searcher II; Searcher III B-Hunter Heron 1 (Shoval) Heron TP (Eitan)	I I I I I I II II II III III III

Innocon	MicroFalcon I; MiniFalcon I; MiniFalcon II	I I
Steadicopter	Black Eagle 50	I
Top I Vision	Casper 200; Casper 250; Casper 350	I I

89. Estas exportaciones están asociadas también a transferencia de tecnologías realizadas a por lo menos 50 países, mediante el establecimiento de subsidiarias para la producción y/o desarrollo bajo la metodología de “JOINT VENTURE”, siendo un ejemplo cercano Brasil.-

90. Los UAS más vendidos en Latinoamérica han sido el ELBIT HERMES 450 y 900, este último con capacidad para portar armamento y convertirse en UCAV, adquiridos por las Fuerzas Aéreas de CHILE y BRASIL.

91. En la actualidad Israel se ha convertido en un gran productor de estos sistemas, decidido a ser líder en el campo, desarrollando las tecnologías necesarias y participando a otros países en sus programas de desarrollo.-



Fig.12: ELBIT HERMES 1500

CAPITULO II

MARCO OCCIDENTAL HEMISFERIO SUR- UNASUR

92. En los últimos años los vehículos no tripulados se han desarrollando rápidamente en el marco regional de la UNASUR, tanto para uso civil en tareas de monitoreo de actividades agrícolas, lucha contraincendios, vigilancia de oleoductos, o seguridad civil. Son vehículos que requieren menos mantenimiento o combustible que los aviones convencionales, convirtiéndose de esta forma, económicamente más rentables, sin implicar costos humanos.

93. Su uso militar en la Región se aplica principalmente a operaciones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR), aunque se vislumbra que en el corto plazo es muy probable que se amplíe su empleo operativo a otro tipo de tareas.

94. Actualmente a excepción de Brasil, se carece de un marco legal que regule esta nueva actividad aérea en la Región, por lo cual, necesariamente se deberán establecer normas de operación en la materia, y asegurarse de que no se utilizarán para razones equivocadas, por personas equivocadas, o sin la autorización de los países vecinos.

95. Tampoco existen Tratados Internacionales que regulen su uso, motivo por el cual, cada Estado deberá atender su problemática nacional para luego interactuar a nivel de UNASUR.

96. En materia de liderazgo regional, Brasil cuenta con la mayor capacidad de desarrollo de producción nacional, siendo Israel su principal proveedor de tecnología, focalizada principalmente por el instrumento militar, para control de tráfico de drogas y contrabando de mercancías en las regiones fronterizas, con una inversión entre los años 2005 y 2012, de U$S 500 millones.

97. En forma paralela, China, Rusia e Irán, transfirieron asistencia tecnológica a Venezuela para el desarrollo de su primer proyecto de avión no tripulado de origen nacional.

98. Gracias a las estrechas relaciones entre sus gobiernos, el Ejército Colombiano ha adquirido aviones no tripulados de los EEUU e Israel, aunque mantienen paralelamente sus proyectos de desarrollo propios.

99. Cuentan además con proyectos de sistemas de diseño propios los países de Argentina, Chile, Colombia, Ecuador, Perú, y Uruguay, quienes están abocados en forma aislada y sin interacción entre ellos, para aumentar su propia tecnología en el desarrollo de los sistemas de aviones no tripulados.

100. Este nuevo Concepto de Operación implica una mayor cooperación para la lucha contra el narcotráfico, contrabando de mercancías y personas, tráfico de armas y otras actividades delictivas de la mayoría de los Estados componentes de la UNASUR. En 2012, se permitió descubrir en el Departamento de Santa Cruz de Bolivia, 240 laboratorios de fabricación de drogas, gracias a la colaboración de drones brasileños que facilitaron el monitoreo del territorio selvático que antes no podía ser controlado.

101. Este nuevo horizonte plantea un escenario de un futuro optimista e inquieto, donde los drones tienen el potencial de ser empleados en múltiples tareas, que implican desde la lucha contra la delincuencia, hasta la protección del medio ambiente.

CHILE

Desarrollos actuales

102. -ELBIT SYSTEM HERMES-900: En el año 2011 fueron adquiridos tres drones por valores estimados en los U$S 40 millones, después que el Ministerio de la Defensa considerara la necesidad de contar con una plataforma aérea con la capacidad de sobrevolar determinadas zonas, durante prolongados periodos de tiempo para transmitir información de manera simultánea, permitiendo con ello realizar misiones de socorro y atender situaciones de desastres naturales, como los originados por el tsunami del año 2010 que azotó a ese país.

103. La Fuerza Aérea Chilena (FACH) ha venido utilizando este vehículo para el control del tráfico ilegal de mercancías, la inmigración ilegal y el narcotráfico en zonas del norte del país. De la clase MALE, fue equipado especialmente para Chile, con el sistema digital Compact Multi-Purpose Advanced Stabilized System, y con PODS para acoplar el misil Lockheed Martin AGM-114 Hellfire y bombas guiadas por láser GBU-12. Dispone además de cámaras día/noche, fijación de objetivos por láser, sistemas, SAR/GMTI, Comint DF y ELINT. Posee doble sistema de encriptación de los data link (LOS), así como para la comunicación vía (Beyond Line of Sight), BLOS, entre otras características.



Fig.13: Hermes 900

104. -ELBIT SYSTEMS SKYLARK 1-LE: A mediados del año 2012, el Estado Mayor Conjunto de la Defensa Nacional dio a conocer el proceso de adquisición para el Ejército Chileno del nuevo mini UAV Skylark, valorado en U$S 3 millones. Dos de estos vehículos habían sido ya probados en el año 2010, con resultados satisfactorios para el Ejército, y cumpliendo además con los requerimientos de alto nivel (RAN) que dicha Institución había emitido, en particular por la posibilidad que tienen de designar blancos al sistema antitanque Rafael Spike, equipo empleado por las Brigadas Blindadas de este país. Diseñado para misiones IRS día/noche, este modelo tiene una autonomía

de hasta 3 horas, con radios de acción de hasta 40 kilómetros y operando hasta los 4500 metros de altitud. Puede además ser utilizado para la adquisición o designación de blancos de artillería.

105. -X-02 VANTAPA: La Academia Politécnica Aeronáutica presento en la FIDAE del año 2006, este proyecto como un UAV multipropósito, con capacidad día/noche, caracterizado por su sistema de despegue/aterrizaje automático del tipo MP2000.

106. -IDETEC-SIROL-OT-221: La empresa Chilena IDETEC, desarrolló para el Ejército este vehículo para cumplir misiones de observación y reconocimiento de corto alcance, y que voló por primera vez en el año 2008. Tiene la capacidad de ser equipado y configurado de tres formas distintas, de acuerdo a la misión, incluidas día/noche (reconocimiento de inteligencia, reconocimiento básico y reconocimiento avanzado), transmitiendo información gracias a un enlace de datos con frecuencias para comunicación encriptada (data link STD-MIL, frecuency hoppin & encriptation), si así se desea. Para las misiones de reconocimiento básico puede utilizar cámara fijas CCD, transmitiendo video con referencias GPS en tiempo real, mientras que para las de reconocimiento avanzado utiliza una cámara PTZ giroestabilizada día/ noche.

107. -IDETEC-SIROL-OT-110: Es un sistema multipropósito, portable y diseñado para uso dual, operado de manera automática tiene la capacidad de volar en condiciones de viento superiores a los 30 km/h, en misiones de maping. Posee una variada gama de opciones de carga útil, permitiendo diversas configuraciones.

108. -IDETEC STARDUST II-III: Es un vehículo con capacidades ISR, y de uso dual, fácilmente armable y desmontable. Puede recopilar imágenes multiespectrales, termográficas y de rango visible en alta resolución, generando también ortomosaicos georeferenciados y mapas NDVI. Puede ser lanzado a mano y navega en forma automática con referencias IMU y GPS. Es impulsado por un motor eléctrico de 4.2 cc de dos ciclos, que le brinda una autonomía de hasta hora y media (pesa solo 3 kg), con un techo operacional de 4000 metros. Puede integrarse

con cualquier GIS, utilizando data link GPS+IMY, y puede además transportar cámara multiespectral Tetracam ADC Lite o RGB Canon Power- Shot SX120 IS.

109. -IDETEC iMK-8: Este rotor múltiple es presentado como ideal para el desarrollo de operaciones nocturnas gracias a sus cámaras infrarrojas térmicas de alta definición. Su diseño se compone de 8 motores dispuestos alrededor del vehículo, los cuales son controlados automáticamente y asistidos por GPS e IMU. Navega por Waypoints, entre otros sistemas. Puede operarse en espacios reducidos y es perfecto para misiones de seguridad urbana.

110. -LASCAR-UAV: Este es un vehículo del tipo ISR y con capacidad día/noche. Fue desarrollado por el Ejército de Chile, y para finales del 2012, completó con éxito las pruebas del primer vuelo. El Lascar está desarrollado por el Centro de Modelación y Simulación del Ejército (CEMSE) en colaboración con la Universidad de la Concepción y aporte de capital privado desde 2008. El objeto de su desarrollo es poder contar con una plataforma que apoye las labores de búsqueda y rescate, en caso de desastres naturales. Pesa unos 14 kg y puede ser transportado y lanzado desde un AMGeneral HMMWV, contando con dos motores eléctricos, que lo impulsan hasta una altura de 3500 metros, con un radio de acción de unos 30 km. Cabe destacar que sus motores, le brindan una muy baja firma acústica lo que le permite volar a alturas de hasta 300 metros sin ser percibido por la tropa en tierra.

111. -MANTARRAYA: Este vehículo fue diseñado por la empresa R.M.S, y las dos unidades en operación son operadas por la Armada Chilena, como blanco aéreo de baja velocidad en ejercicios de tiro aéreo, aunque puede usarse como parte de un sistema de defensa de costa. Puede utilizarse además para misiones de vigilancia y reconocimiento, equipándosele para ello de cámaras infrarrojas y sensores de diversos tipos.

112. -TRAUCO III: Es prototipo multipropósito, diseñado para misiones ISR de larga duración (día/noche), en vuelos programados de hasta una hora y media, a velocidades de hasta 360 km/h. El Trauco puede ser operado a través de comandos básicos, gracias a su telemetría

que contiene todos los parámetros de vuelo y posición por medio de GPS.

113. -UAV-DELTA: Es un prototipo para observación y reconocimiento aéreo, con cámaras día/noche, operado de forma automática y con una autonomía de hasta 60 minutos.

114. -QUADRUAS: Es un vehículo con rotor múltiple, diseñado para misiones de seguridad urbana. Tiene una autonomía de hasta 30 minutos, un radio de acción de 800 metros y puede elevarse hasta los 300 metros de altura.

115. -RUAS I: Este prototipo es controlado por radio frecuencia, y fue diseñado para monitorear en tiempo real procesos civiles o particulares de agricultura, construcción, o reconocimiento previo de situaciones de emergencia ambiental.

116. -JAVELIN-X: Este prototipo fue diseñado para blanco aéreo de alta velocidad, de 2,46 metros de largo, 3,4 metros de ancho y construido en fibras compuestas. Posee un motor de 2 tiempos (10 HP) que le proporciona hasta 450 km/h de velocidad y 60 minutos de autonomía. Es lanzado a través de catapultas.

117. Las capacidades disponibles permiten también pensar en posibles desarrollos nacionales de sistemas no tripulados para empleo naval, como por ejemplo, blancos de superficie para la artillería o plataformas para guerra contra minas, los cuales ya son parte del inventario de algunas Armadas de países desarrollados, e incluso en Sistemas para Defensa de Costa o para Ataques Selectivos de Precisión, también existentes en los inventarios de algunas Fuerzas Armadas.

PERÚ

Desarrollos actuales

118. -EP-OIDE RT-1 y RT-2: A principios del año de 1999 se desarrolla un prototipo denominado RT-1 con el cual se realizan algunos vuelos de prueba. A partir de dichas pruebas, comienza el diseño y construcción de un segundo prototipo (RT-2), que por falta de fondos, no es terminado por completo, y que además se pierde en un accidente, razones que llevan a la interrupción definitiva del proyecto.

119. -CÓNDOR: En el año 2004, la Fuerza Aérea Peruana FAP revive el programa, partiendo de la célula original del RT-1. Utilizando diseños y planos del modelo Pakistaní Satuma Mukhbar, donde se realizaron una serie de trabajos que incluyeron la repotenciación del motor Quadra-100, la ampliación de los tanques de combustible, el reforzamiento de las alas, la ampliación de la compuerta trasera para mejor accesibilidad. Se instaló además, un nuevo sistema de control y de comunicación, cuatro cámaras, y un sistema FLIR, nuevas luces estroboscópicas, y una nueva antena omnidireccional con un nuevo transmisor PCM/PPM. A este nuevo prototipo se le bautizó con el nombre de Cóndor, que poseía además una carga útil de 22 kg y un alcance de hasta 300 kilómetros de vuelo, y al cual se le estaba desarrollando un sistema de vuelo completamente automatizado, que desafortunadamente por razones presupuestarias fue cancelado. En el año 2008 el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, y el Comando Conjunto del Ejército (con asesoría Argentina), se unieron para el desarrollo de una nueva familia de vehículos, con características ISR y cuyas prestaciones cubrieran la totalidad de las necesidades que de las Fuerzas Armadas en este sentido. De este trabajo conjunto, y luego de tres años de desarrollo surgieron tres prototipos, siendo el primero de ellos uno conocido como el “Eléctrico”, prototipo portátil (7.5 kg y 10 kilómetros de alcance). Fue ideado para ser transportado y desplegado por un sólo hombre y para ser utilizado por Unidades de Infantería directamente en el Teatro de Operaciones.

120. -PEGASO: Este segundo modelo, con el mayor número de vuelos, tiene una autonomía de cerca de 120 minutos, gracias a su motor de dos tiempos y 5 HP, que le proporciona una velocidad de hasta 100 km/h a altitudes de hasta los 3000 metros. Su costo se estima en los U$S 150.000 dólares por unidad.

121. -QUINDE: Es un vehículo de altas prestaciones (con 3.5 metros de ancho), pues ha sido diseñado para operar hasta por cuatro horas, a velocidades de hasta 140 km/h, con alcances de hasta 400 kilómetros, y a una altura de hasta 5000 metros, en misiones además de ISR, de apoyo táctico y guerra electrónica (EW). Este proyecto está liderado por el Centro de Desarrollo de Proyectos (CEDEP) de la Fuerza Aérea Peruana, y para mediados del 2012 se habían efectuado más de 20 vuelos de pruebas, en las que se ensayó su capacidad para recopilar información con una cámara de alta definición, o un sistema FLIR de detección calórica, y enviarla en tiempo real a tierra vía Data Link.

122. -AERONAUTICS SYSTEMS ORBITER MINI-UAV-2: De manera simultánea al desarrollo de prototipos nacionales, para el año 2009 se adquirieron dos unidades del modelo de diseño Israelí ORBITER II. Es un vehículo compacto y ligero (1.5 kg) diseñado para misiones particularmente del tipo Homeland y de reconocimiento. El modelo posee un motor eléctrico que le brinda una velocidad de hasta los 130 km/h, durante 4 horas y a una altura máxima de 5500 metros.

123. -INNOCON MICROFALCON-LE: Para el año 2010 se anunció la compra de tres unidades del sistema Israelí Micro-Falcon, por montos tasados en alrededor de los U$S 550.000 dólares. Impulsado por un motor eléctrico silencioso y con una autonomía de 2 horas de funcionamiento, el Halcón Micro cuenta con una envergadura de 2 m (6.5 pies) y un máximo peso de despegue de 6 kg (13,2 libras), incluyendo una carga de 1 kg.

124. -ARPON III: Es un Prototipo desarrollado por la Armada Peruana. Está diseñado para operar (despegue y aterrizaje) desde las cubiertas de las Fragatas Clase Lupo. Las condiciones particulares tanto geográficas de la zona del Valle del Rio Apurimac por ejemplo,

y la lucha en esa zona contra los reductos de la Agrupación Sendero Luminoso, han motivado a que el Ejército Peruano deba concentrar sus esfuerzos para el despliegue de vehículos tácticos para recopilación de información. Las líneas de desarrollo y adquisición de UAV'S se concentran en sistemas para recopilar información de tipo ISR para Operaciones Aéreas y Terrestres rápidas y contundentes. El interés Peruano se remonta a mediados de la década de los años 90, justo después del conflicto con el Ecuador, momentos a partir de los cuales comienza el trabajo conjunto con la Oficina de Investigación y Desarrollo del Ejército Peruano.

VENEZUELA

Desarrollos actuales

125. -G&F TECNOLOGIA CARIBAY-I-II-II: El primer Carabay, fue el prototipo diseñado por esta empresa con el objeto de obtener experiencia, datos e información en el desarrollo de una plataforma ISR. Impulsado por un motor DA-50 y sistema DMD de vuelo por telemetría. Tenían una envergadura de 4.40 metros de ancho, con un radio de 20 kilómetros y techo operacional de 1500 metros.

126. -G&F TECNOLOGIA PRECURSOR: Prototipo avanzado, que junto al Carabay III, estaba diseñado para poder ser lanzado y recuperado desde las Fragatas de la Armada, servir como aplicaciones de blancos aéreos no tripulados y como blanco terrestre para el Ejército. También de señuelo de radar de tiro, con la capacidad de transmitir información en tiempo real. El Precursor, impulsado por un motor dos tiempos, tenia 2.5 metros de largo por 4 de ancho, con una autonomía de hasta 90 minutos, a techos sobre los 3300 metros y en radios de acción de hasta 100 kilómetros.

127. -SANTV ARPIA-1: Versión venezolana de Qods Aeronautics Industries MOHAJER Iraní. El Arpía es idéntico al vehículo persa pero hay discrepancias en relación a la versión comprada, si ésta corresponde al es el Mohajer II o el Mohajer III. De todas formas, se adquirieron

para el 2011, doce de estos UAV´s, por montos estimados en los U$S 30 millones de dólares. Estos vehículos alcanzan los 100 km/h, con una autonomía de hasta 3 horas. Fueron equipados con cámaras de video y fotografía de 30 megapixeles, siendo el entrenamiento de sus operadores realizado por personal iraní.

128. -RUBEZH-2: Para finales del 2012, se anunciaba la realización de pruebas en territorio venezolano de los modelos rusos Rubezh 2 y Rubezh 100. Finalizarían en los primeros meses de 2013.

129. Para mediados de los noventa, comenzaron los desarrollos de prototipos (señuelos) a raíz de iniciativas del personal técnico y de algunos oficiales de las Fuerzas Armadas de este país, al tiempo que se especuló con la compra de un modelo adquirido para esa época y destinado a pruebas. Durante la última década se desarrollaron una serie de prototipos, a través del programa denominado "Sistemas de Aeronaves No Tripuladas de Venezuela" (SANTV) adelantados desde el 2007 por la empresa venezolana G&F Tecnología, con el apoyo del Ejército y la Armada. La unidad dentro de G&F especializada en el desarrollo de estos vehículos se denominó DIACA (Diseño e Integración de Sistemas Autónomos no Tripulados), que produjo varios modelos de uso dual.

130. Por medio del apoyo tecnológico recibido de Rusia, China e Irán, Instalaciones Militares de Venezuela concibió la fabricación del avión no tripulado, proyecto destinado además a exportar en un futuro próximo a países de la región. Si bien el aporte de tecnología fue provisto del exterior, el Poder Ejecutivo informó sobre la creación de una Zona Económica Militar para que la Fuerza Armada Nacional Bolivariana (FANB) controle su propia industria UAV´s con el objetivo de autoabastecerse tecnológicamente.

131. El Ejecutivo venezolano ha dicho que el proyecto militar no debe causar preocupación a nadie. El Sistema contribuirá a preservar la paz y la seguridad del país, y reforzar la vigilancia y el control del espacio aéreo de la Nación. El uso de aviones no tripulados facilitará el desarrollo de proyectos económicos, la observación de las fronteras

y poder combatir amenazas como el narcotráfico, además de contribuir con la preservación de la soberanía y la independencia nacional.

BRASIL

Desarrollos actuales

132. Brasil comenzó a mediados de la década del ochenta con diversos proyectos impulsados principalmente por necesidades operativas de las Fuerzas Armadas. Entre los principales desarrollos se detallan a continuación.

133. -FLIGHT SOLUTIONS VT-15: Con techo de 6000 metros, alcance de 70 Km y carga portante de 25 kg entró en servicio en el Ejército Brasilero en el 2010. También operan el VT-30, VT-70 y VT-100 con alcances y prestaciones mayores.

134. -FALCÃO: Vehículo de Altitud media y largo alcance (MALE), con techo de 20.000 metros, autonomía de 24 a 48 horas y carga portante de hasta 150 Kg, está desarrollado por el consorcio de empresas HARPIA, formado en 2013 por EMBRAER, AVIBRAS y AEL Sistemas (Subsidiaria de ELBIT Systems Ltd). Será capaz de realizar misiones de reconocimiento, adquisición de blancos, apoyo a la dirección de tiro, evaluación de daños, vigilancia terrestre y marítima. A mediados de 2012 se anunció la integración completa del Falcão con sus sistemas de navegación y control y guía (SNC), desarrollado en Brasil. El primer prototipo de este VANT se está utilizando como punto de partida para su adecuación a los requisitos del Ministerio de Defensa. Se estima que realizará sus primeros vuelos durante el corriente año.

135. -CAUÃ: VANT de cerca de 5 metros de ancho y largo, con un peso de 120 kilogramos y una velocidad de 100 kilómetros por hora, es un diseño de mediados de los ochenta, con cerca de 70 vuelos de pruebas, del Instituto de Investigación y Desarrollo (IPD), como proyecto coordinado por el Instituto de Aeronáutica y Espacio (IAE), con la colaboración del Instituto de Investigaciones Marítimas, el

Centro Tecnológico del Ejército (CTEx) y el Departamento de Ciencia y Tecnología Aeroespacial (DCTA). También participan las empresas contratadas Bossan Computaçao Científica (BCC), responsable del software embarcado, y Flight Technologies, responsable del piloto automático.

136. Actualmente este vehículo es parte del Proyecto DPA-VANT, que tiene como objetivo el desarrollo de un demostrador de tecnología de un Sistema de Despegue y aterrizaje Automáticos (DPA) para (VANT). Estas tecnologías podrán ser incorporadas en futuros VANT a ser desarrollados por empresas nacionales, como el Falcão, para el empleo operacional de las Fuerzas Armadas Brasileras.

137. En Agosto de 2013 se completó un despegue automático y el 22 de Noviembre de 2013 realizó dos aterrizajes automáticos totalmente controlados por el computador de abordo, que incluyó la senda de aproximación de precisión, alineación, nivelado de alas antes del toque; carrera en el suelo y detención total. Se utilizaron diversos sensores: unidad inercial, GPS diferencial, radio altímetro y láser altímetro.

138. La empresa Flight Technologies, como se mencionó, fue encargada del desarrollo del sistema de despegue y aterrizaje para el Acauã. Es importante destacar además que el software de navegación, control y guía (SNC), fue desarrollado de manera conjunta entre esta empresa y Avibras, dentro del proyecto DPA-VANT.

OTROS DESARROLLOS:

139. Se está trabajando en un motor turbojet impulsado por combustible de aviación que puede utilizarse en VANTS con un peso máximo de 1,2 toneladas. En Julio de 2013 se testeó por primera vez en banco y cuenta con financiamiento de la Financiadora de Estudios y Proyectos (Finep).

140. Los sistemas que están en fase operativa son principalmente los adquiridos fuera de la Región, principalmente a Israel (IAI HERON, ELBIT Aeronautics Systems HERMES 450 y 900).

141. En el ámbito de la Defensa, en el año 2012, luego de varias reuniones en el Ministerio de Defensa, coordinadas por la Comisión Logística Militar (COMLOG), se consolidaron y estandarizaron las características operacionales y técnicas comunes de empleo de las tres Fuerzas Armadas.

142. La Normativa 1983/MD del 03 de julio de 2013, del Ministerio de Defensa, establece los Requisitos Operacionales Conjuntos (ROC) para las adquisiciones de Vehículos Aéreos no Tripulados (VANT) para Tareas de Inteligencia, Reconocimiento, Vigilancia y Adquisición de Blancos (VANT/ARP ISTAR), destinados a múltiples empleos por sus Fuerzas Armadas. Este documento especifica los requisitos obligatorios, deseables y complementarios. Los tres desarrollos mencionados se enmarcan dentro de este ámbito.

143. En la zona de la Amazonía, Brasil están empezando a incorporar a los VANT dentro de su sistema de vigilancia de esta zona vital del planeta, con un menor riesgo y coste que con plataformas tripuladas.

144. En Agosto de 2011 la Fuerza Aérea Brasilera estrenó operativamente el VANT Hermes RQ-450 durante la Operación Ágata, desarrollada en el Amazonas para frenar las actividades ilegales en la frontera entre Brasil y Colombia. Operado por el Escuadrón "Horus" de reciente formación, conjuntamente con los cazas A-29 Super Tucano y los aviones E-99, ayudó a localizar y destruir pistas de aterrizaje clandestinas

145. En Brasil existen tres documentos oficialmente emitidos que versan sobre VANTS:

1º) AIC 21/10 (ANAC) de Setiembre de 2010: presenta las informaciones necesarias para el uso de vehículos aéreos no tripulados en el espacio aéreo brasilero.

2º) Decisión 127 (ANAC) de Noviembre de 2011: Autorización para operación de Aeronave Remotamente Pilotada (RPA) del Departamento de Policía Federal.

3º) Instrucción Suplementar 21-002 Revisión A de Octubre de 2012: Orienta la emisión del Certificado para vuelo experimental para RPA.

146. Para operar VANT en espacio aéreo brasilero se necesita:

1º) Autorización de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones ANATEL, para el uso del espectro de las telecomunicaciones y radiofrecuencias.

2º) Autorización de la ANAC para obtención del Certificado de operación correspondiente.

3º) Autorización del Departamento de Control del Espacio Aéreo, para uso del Espacio Aéreo.

COLOMBIA

Desarrollos actuales

147. Colombia, gracias a una excelente relación con los EEUU posee un importante mercado de UAV´s los cuales tienen además de tareas militares, su complicada utilización en la lucha contra el narcotráfico. Ha adquirido material americano e israelí, pero además mantiene el desarrollo de proyectos de origen nacional.

148. -Navigator X2 es el primer desarrollo de la industria nacional colombiana, se trata de una aeronave de uso civil, 85km/h de velocidad, una envergadura de 5mts. y un techo de operación de 4300mts. Trasmite imágenes en tiempo real a una estación en tierra, donde no se supere la distancia de 30km. Su uso es enteramente civil y se está trabajando en una versión militar, más pequeña pero con mejores prestaciones.

149. -CIAC Iris, es el ART (siglas que utiliza Colombia para sus aeronaves remotamente tripuladas) más avanzado de producción colombiana, luego de aprobado el prototipo, se iniciará la fabricación de unidades adicionales, con una importante inversión y el seguimiento del

gobierno y la Fuerza Aérea Colombiana, tratando de lograr un proyecto Gobierno-Gobierno con Israel, para el incremento de tecnología.

150. En aspectos tecnológicos, algo limitados, pero con la ambición de lograr desarrollos más avanzados, en virtud de la posibilidad de acuerdos con gobiernos extranjeros que puedan transmitir mayores avances en la materia.

151. En el ámbito de la industria civil colombiana existen algunos desarrollos de carácter táctico, pero el Gobierno y la Fuerza Aérea, tienen un desarrollo en común, que es el caso del Iris, con una inversión de más de un millón de dólares.

152. Además, también tiene en común las adquisiciones de material de EEUU e Israel, lo cual los familiariza con el uso y contribuye al desarrollo en el área en cuestión.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Análisis

153. A continuación se enuncian los factores que se han identificado como significativos a partir de la investigación realizada:

1) Conocimiento: En función de la complejidad tecnológica, la dificultad que implica su integración al sistema de defensa, los costos asociados y la amplitud de tareas operativas que pueden cumplir, se debe disponer de un núcleo humano con masa crítica de conocimiento específico y visión sistémica suficiente para asesorar convenientemente a la Institución.

2) Empleo Conjunto: El valor agregado de estos sistemas es la posibilidad de integrar diversos elementos de todas las FFAA en el campo de operaciones. Su desarrollo debe partir de esa visión conjunta a efectos de poder aprovechar convenientemente el potencial de los mismos.

3) Limitantes tecnológicos y posibilidades financieras: El desarrollo propio y los planes de transferencia de tecnología y doctrina, deben basarse en las reales posibilidades de los recursos disponibles, de modo tal de plantear metas asequibles en el mediano plazo, encontrando el balance adecuado entre la tecnología que se pueda desarrollar internamente y la que se adquiera en el mercado.

4) Capacidad focalizada en los sensores: El real valor agregado y distintivo lo constituyen los sensores a bordo del vehículo, el nivel de integración entre los mismos y la capacidad real de transmitir información en tiempo real a distintos agentes.

Conclusiones

1) El desarrollo inicial de los UAVs se concentró en integrarlos a las tareas operativas que se realizaban con medios tradicionales, teniendo como objetivo el sustraer recursos humanos del frente de batalla. Con su empleo, encontraron en ellos un sistema de armas de efecto multiplicador de las capacidades existentes, por lo que USAF se refiere a ellos como “Sistema de Sistemas”.

2) La ventaja competitiva que han traído estos sistemas de armas a las capacidades existentes consiste en la reducción de tiempo del ciclo OODA necesario para la toma de decisiones, desde que se identifica un blanco hasta que se lo elimina. No se arriesga al personal a bordo, gran autonomía, ventajas al momento de asumir los riesgos operacionales.

3) La operación de los sistemas UAVs, al contrario de lo que la opinión pública puede inferir, implica disponer abundantes recursos humanos. Ejemplo: se requiere de ciento setenta (170) personas capacitadas para mantener una sola PAC (24x7x365), incluyendo no sólo a los pilotos, sino a los operadores de sensores, al personal de mantenimiento del vehículo y armamento, comunicaciones, analistas y procesadores de información, redes e informática, etc.

4) Los UAVs se desarrollarán sobre estructuras comunes que permitan la interoperabilidad a nivel conjunto con otros sistemas de armas. En este sentido, los “PREDATOR” y los “REAPER” han expandido su utilización en diversos países de la OTAN.

5) El desarrollo de estos sistemas es muy costoso. A pesar de disponer de UAVS de media cota y largo alcance como el PREDATOR y el REAPER, algunos países de la OTAN con capacidad económica y conocimiento tecnológico han visto dificultado la concreción de desarrollos propios.

6) Israel se ha convertido en un proveedor de tecnología para los países de nuestra Región que encaran el desarrollo de UAVs de corto y mediano alcance.

7) En los EEUU el plan de desarrollo se ejecuta cumpliendo los requisitos básicos de lo que se denomina DOTMLEPFP (Doctrina, Organización, Entrenamiento, Material, Liderazgo, Educación, Personal, Instalaciones y Política), análogo al estudio MIRILADO contemplado en Argentina y España. Esto implica incorporar y desarrollar los elementos del soporte integrado antes de iniciar la operación y sostenimiento del sistema de armas.

8) La USAF pone énfasis en la necesidad de desarrollar personal experimentado (oficiales y suboficiales) en operaciones y empleo de los UAV, para lo cual presentan un Plan de Carrera del personal de Oficiales y Suboficiales que operan estos medios. En forma paralela, capacita a personal de la OTAN en la utilización de plataformas UAVs de uso común en la OTAN.

9) Sin embargo, la creciente automatización de los medios (capacidad de autodefensa, despegue y aterrizaje automático/ autónomo) lleva a plantear para el futuro cuál es el rol a conservar para el hombre dentro del ciclo de la toma de decisiones.

10) A nivel mundial existen limitaciones a la operación de los UAVs por dificultades para certificar los medios aéreos ante las autoridades de aeronavegación, por lo que generalmente se encuentran limitados a espacios aéreos restringidos.

CAPÍTULO IV

ACCIONES RECOMENDADAS

154. Del análisis de lo anteriormente expuesto, se desprenden y sugieren las siguientes acciones recomendadas a tener en cuenta al momento de afrontar el desarrollo de estos sistemas:

1) Analizar y plantear una estrategia para incorporarnos a este "mundo" tratando de recuperar el tiempo (aprovechar experiencia ajena).

2) Buscar financiamiento en otras agencias del estado (DINIEM – AFIP – INTA – MIN.SEG., etc.)

3) Adquirir UAVs "World Class" a los países productores (EEUU e Israel), paralelamente, desarrollar la tecnología propia apoyada en la industria nacional / regional.

4) Capacitar personal en el exterior (mundial / regional), a efectos de generar un núcleo crítico de conocimientos.

5) Trazar estrategias de acercamiento a las otras FFAA a efectos de optimizar los recursos económicos. Consensuar horizontes de responsabilidad.●

…………………… • ……………………

Bibliografía

1. “Veículos aéreos não tripulados: panorama atual e perspectivas para o monitoramento de atividades ilícitas na Amazônia”. Eristelma Texeira de Jesus Barbosa Silva. 2013
2. “Vehículos aéreos no tripulados en Latinoamérica”. Gema Sanchez Giménez, Manuel Mulero Valenzuela, Erich Saumeth Cadavid. Mayo 2013.
3. “El vuelo del Halcón” Revista Pesquisa FAPESP. Enero de 2014.
4. “Primeiro drone militar produzido no Brasil deve começar a voar em 2014” podermilitarbrasileiro.blogspot.com.ar. Agosto de 2013.
5. “Conheça o VANT Falcão o maior VANT militar brasileiro” podermilitarbrasileiro.blogspot.com.ar. Octubre de 2013.
6. “UNASUL decide fazer drone para países sul-americanos. podermilitarbrasileiro.blogspot.com.ar. Noviembre de 2013.
7. Portaria Normativa 1983/13 MD del Ministerio de Defensa de la República Federativa del Brasil. Julio de 2013.
8. “Hermes 900 reforça capacidade operacional da FAB no reconhecimento eletrônico”, http://www.aereo.jor.br/2014/03/27/hermes-900-reforca-capacidade-operacional-da-fab-no-reconhecimento-eletronico/. Marzo de 2014.
9. “Projeto DPA-VANT realiza primeiro pouso automático” http://www.defesaaereanaval.com.br/?p=33298 . Noviembre de 2013
10. “FAB VAI EMPREGAR VANT NA VIGILÂNCIA DE FRONTEIRAS”. http://www.defesanet.com.br/fronteiras/noticia/7941/FAB-vai-empregar-VANT-na-vigilancia-de-fronteiras/ . Octubre de 2012.
11. “Os VANT agora designados RPAS, e sua Regulamentação no Brasil” http://www.esteio.com.br/downloads/2013/VANTRegulamentacaoBrasil.pdf. Noviembre de 2013
12. Wikipedia: http://es.wikipedia.org: Primera y Segunda Guerra Mundial.
13. Seguridad Internacional –España-: http://www.seguridadinternacional.es/blog.mosaico/?q=es/content/drones-en-la-guerra-de-vietnam.
14. SandGlass Patrol: http://blog.sandglasspatrol.com/index.php/articulos/41-militar/758-uavs-clasificacion-tendencias-y-normativa-de-espacio-aereo

15. Ballestin, Alberto. NeUROn el UAV de combate invisible europeo, realiza su primer vuelo sin incidentes. Engadget en español. 02 / 12 / 2012. http://es.engadget.com/2012/12/02/neuron-uav-de-combate-invisible-europeo-primer-vuelo/.
16. Comini, Luca (Teniente coronel FAI) (2009). UAS en la Fuerza Aérea Italiana y empleo operacional. Centro de Guerra Aérea. Cátedra Alfredo Kindelán. Seminario Internacional (060. 2009. Madrid) Adiestramiento, gestión y empleo operativo de UAS / XIX Seminario Internacional [organizado por la] Cátedra Alfredo Kindelán.– [Madrid]: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, 2010. Pag 90.
17. Congo: Drones italianos en busca de la paz. OnuItalia de Mantenimiento de la Paz. 4 de diciembre de 2013. http://www.onuitalia.org/congo-italian-drones-in-search-of-peace.
18. Corazzini, David (2013). Perspectivas europeas en el campo de la UAV y UCAV. 04 de junio 2013. http://www.cesi-italia.org/europa/item/639-prospettive-europee-nel-settore-uav-e-ucav.html.
19. Chianese, Ludovico (Coronel FAI) El Mando y Control del Predator: Una Perspectiva Italiana.
20. Air & Space Power Journal - Español Cuarto Trimestre 2008. http://www.airpower.maxwell.af.mil/apjinternational/apj-s/2003/1trimes03.htm.
21. EEUU armará con sus misiles la flota italiana de aviones no tripulados. Univisión Noticias. 05/29/2012. http://feeds.univision.com/feeds/article/2012-05-29/eeuu-armara-con-sus-misiles-1?refPath=/noticias/estados-unidos/noticias/.
22. Italia aumentó su resolución de la UAV Reaper. Poderio Militar. 19 de octubre de 2011. http://poderiomilitar-jesus.blogspot.com.ar/2011/10/italia-aumento-su-resolucion-de-la-uav.html.
23. Italia lanza el primer UAV de vigilancia y reconocimiento sobre Libia. Infodefensa.com. 02/09/2011 http://www.infodefensa.com/es/2011/09/02/noticia-italia-lanza-el-primer-uav-de-vigilancia-y-reconocimiento-sobre-libia.html.
24. La Armada italiana evalúa en alta mar el UAV Camcompter. Infodefensa.com. 3 de junio de 2014. http://www.infodefensa.com/es/2014/06/03/noticia-armada-italiana-evalua-camcompter.html.
25. Nuevo avión no tripulado italiano: HammerHead. Unmanned Aerial Systems | UAS | Noticias y actualidad. 19 febrero 2013 http://

www.infouas.com/nuevo-avion-no-tripulado-italiano-hammerhead.
26. Pardesi, Manjeet Singh. Vehículos Aéreos No-Tripulados y Vehículos Aéreos de Combate No-Tripulados Retos y Misiones Probables para el Futuro a Tono con la Política. Air & Space Power Journal - Español Primer Trimestre 2006. http://www.airpower.maxwell.af.mil/apjinternational/apj-s/2006/1trimes06.htm.
27. Rossi, Roberto Marco (Coronel FAI) (2001). Punto de vista de la fuerza aérea de italia sobre los UAVs. Centro de Guerra Aérea. Cátedra Alfredo Kindelán. Seminario Internacional (110. 2001. Madrid) Vehículos aéreos no tripulados / XI Seminario Internacional [organizado por la] Cátedra Alfredo Kindelán.– [Madrid]: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, 2002.
28. Serrano, Francisco. Finaliza con éxito la primera campaña de vuelos del UAV Sky-Y de Alenia. One Magazine Seguridad nacional. Última actualización 24/06/2009. http://www.onemagazine.es/noticia/366/Sin-Especificar/Finaliza-con-exito-la-primera-campana-de-vuelos-del-UAV-Sky-Y-de-Alenia.html.
29. The MQ Reaper maintains a role hunter-killer for the United State Air Force. Military Factory, Authored By Staff Writer. Last Updated: 5/25/2014. http://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=468.
30. UAV Italiani. Mezzi militari. http://digilander.libero.it/en_mezzi_militari/html/uavitaliani.html.

EQUIPO Nº: 2 "ORGANIZACIÓN Y DOCTRINA"

ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DEL MARCO DOCTRINARIO Y ORGANIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE UAVS EN EL MARCO MUNDIAL Y REGIONAL

<u>INTEGRANTES</u>

1. VICECOMODORO D. FABIAN RICARDO LUJAN
2. VICECOMODORO D. JUAN PABLO JAVIER SERROELS CARRANZA
3. VICECOMODORO D. CARLOS OSVALDO FERLINI
4. VICECOMODORO D. SERGIO ALEJANDRO SCHMIDT
5. VICECOMODORO D. GABRIEL EDUARDO TORRES
6. VICECOMODORO D. RODOLFO RICARDO ETCHEGARAY
7. VICECOMODORO D. PABLO CHRISTIAN RIBNIKAR
8. VICECOMODORO D. GUSTAVO VICENTE SILVEIRA
9. VICECOMODORO D. FABIAN OSCAR GIACONI
10. VICECOMODORO D. LUCAS VICTORINO CAROL LUGONES
11. VICECOMODORO D. JAVIER ALBERTO MARTINEZ PAGOLA
12. VICECOMODORO D. ADOLFO ALEJANDRO HERETICH
13. VICECOMODORO D. ALEJANDRO MARCELO GARBUGLIA
14. VICECOMODORO D. GUSTAVO ANIBAL ENRIQUEZ



UNA MIRADA INICIAL

1. A principios de los años 60 el crecimiento de la actividad espacial se consideró de interés para la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF). Con una jugada brillante crea la palabra “aeroespacio” de manera que, justificando la ininterrupción entre aire y espacio le daba la prioridad para el desarrollo de la capacidad. El resultado fue la obtención del arsenal completo de proyectiles lanzables del ejército y la armada y la posibilidad de desarrollo dual con la Agencia Nacional del Aire y del Espacio (NASA). En el presente cercano y ante la necesidad de adoptar una medida en contra de la creciente amenaza en el ciberespacio, a la más dependiente de las Fuerzas al ataque tecnológico, el Tte. Gral. Mosley Jefe del Estado Mayor General de la USAF adopta como tercer ámbito de operación el “Ciberespacio”; el resultado fue la asignación monumental de fondos para la lucha en este nuevo espectro.

2. Como vemos la orientación de la visión a la Doctrina y la Organización puede generar oportunidades que brinden mayores y/o mejores capacidades y con la posibilidad cierta de la obtención de los tan escasos recursos que el presente plantea.

3. En este campo como ejemplo de trayectoria que afronta el presente estudio, en 1959 los Estados Unidos de Norteamérica, ponía en el aire desde un vehículo nodriza B52[1] una aeronave no tripulada estatorreactora para realizar inteligencia en el territorio de la ex Unión Soviética, marcamos esa fecha como referente aun encontrándose en situaciones pasadas intentos de utilizar un vehículo UAV (Unmanned Aerial Vehicle, por sus siglas en inglés) como arma o para reconocimiento con empleo y posterior recuperación.

4. Las grandes potencias han desarrollado, no sin ciertos vaivenes, está capacidad a lo largo de los años, alcanzando un potencial inusitado desde los 90 a la fecha en los que ya son parte necesaria dentro de su arsenal y con ello de cualquier Fuerza Armada en el mundo.

---

[1] http://www.helicam.ro/introducere-uav/en

5.	Partiendo de esta consigna el equipo de trabajo ha buscado la generación de una línea de pensamiento que, brinde una opción viable para el desarrollo de la capacidad en el inventario de la FAA.

6.	El trabajo se basa en una metodología de estudio por modelos comparados, con un proceso de investigación documental y muestreo intencional de carácter descriptivo y diseño longitudinal. Específicamente orientado al marco internacional a través del estudio del cuerpo doctrinal y organización de los UAS de la USAF y de los principales países europeos pertenecientes a la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) y en el marco regional a aquellos países integrantes de la Unión de Naciones del Sur (UNASUR).

7.	A través de un análisis por el método FODA y la visualización de escenarios de empleo presentes y futuros, se van a generar estrategias de empleo y organización que, combinados con las capacidades de desarrollo y la orientación inicial dada por el JEMGFAA, constituyen la base para una propuesta sustentable.

SITUACIÓN

8.	Actualmente en la Institución, no existe en el cuerpo doctrinal ninguna publicación que trate específicamente sobre el empleo de UAS[2]. No obstante, directivas emanadas por el Jefe de Estado Mayor General de la Fuerza Aérea Argentina (JEMGFAA), establece las bases para la adquisición, obtención e incorporación de los Sistemas Aéreos no Tripulados (SANT) en el ámbito operacional de la FAA como uno más de los medios de obtención de los que dispondría un elemento de apoyo C4 + ISTAR (Comando Control Comunicaciones y Computadoras + Inteligencia, Vigilancia, Adquisición de Blancos y Reconocimiento – por sus siglas en Inglés).

[2] UAS (Unmanned Aircraft System) – abreviatura usual en inglés.

9. El empleo de UAS no debe circunscribirse a las actividades ISTAR, pues constituyen una plataforma capaz de proporcionar otras capacidades, tales como la evaluación táctica de daños para los apoyos de fuego, apoyo logístico a operaciones especiales, guerra electrónica, detección NRBQ[3], apoyo a la comunidad en caso de catástrofe, etc.

10. Inicialmente, la definición de un UAS no debería suponer ningún problema, sin embargo, son tantas las, definiciones dadas en artículos y trabajos, tanto en el ámbito militar como en el de las empresas, que se estima necesario precisar lo que se entiende por UAS. En su concepción más amplia, podríamos decir que un UAV + un apoyo sistémico. Es un vehículo aéreo que ha sido diseñado o modificado para volar sin tripulación, que puede ser operado en forma remota o autónoma, y que es capaz de llevar a cabo misiones de obtención de información, así como otras de combate, apoyo al combate y apoyo a operaciones no bélicas, apoyado por un equipo en tierra que configura un sistema.

11. Esta definición es muy amplia y se hace necesaria una visión global de los diferentes tipos de ingenios que pueden ser catalogados como UAS.

CONCEPTOS

Definiciones

12. Antes de comenzar a hablar de los Vehículos Aéreos no Tripulados, es conveniente definir en forma correcta y unívoca su concepto, dando una definición que se adecúe al marco legal y reglamentaciones existentes y bajo las cuales se tendrá que manejar este sistema.

[3] NRBQ (Neutronico, Radiológico, Biológico, Químico).

13. Si consideramos simplemente la definición de aeronave existente en nuestras publicaciones, sean estas conjuntas o específicas, veremos que podemos aplicarlas tanto a las aeronaves tripuladas como no tripuladas:

> PC 00-02 (Glosario de términos de empleo militar para la Acción Militar Conjunta" – Público – Edición 2010): "Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones de la misma contra la superficie de la tierra".
> RAG 21 ("Diccionario de la Fuerza Aérea" – Público – Edición 1970): "Aparato o mecanismo que pueda circular en el espacio aéreo y que sea apto para transportar personas o cosas. Toda máquina que, por reacción del aire, pueda sustentarse en la atmósfera".

14. Sin embargo, estas carecen del detalle necesario que aclare adecuadamente y en forma completa el concepto del término que mencionamos inicialmente.

15. En los documentos emitidos recientemente por la FAA, se define al vehículo no tripulado como UAV y UAS al sistema aéreo no tripulado, que incluye además del UAV, a la estación de control terrestre, al vehículo de comunicaciones, al lanzador, al sistema de recuperación y al sensor que integre al vector aéreo.

16. No obstante, una definición más detallada o explicativa de UAV y UAS para incluir en el glosario de términos conjunto y especifico, considerando lo expresado en el primer párrafo, sería lo más recomendable.

17. Es así que en el "Manual Aeronáutico de Empleo General de los Sistemas Aéreos No Tripulados", el cual se encuentra aún como un documento de trabajo con formato de proyecto, en su Capítulo I se define al UAS como "Un vehículo o vector aéreo sin tripulación humana, reutilizable o descartable, capaz de mantener un nivel de vuelo controlado y sostenido, autónoma o remotamente piloteado, propulsado

por un motor a explosión o de reacción que puede operar dentro y/o fuera del alcance de la línea de vista transportando carga útil letales y/o no letales para cumplir múltiples tareas operacionales”.

18. En otro orden las definiciones presentadas por la doctrina conjunta/combinada USA/OTAN, presentan dicotomías y los estudios presentes están orientando su condición de definición para los sistemas UAS a la de Vehículos Remotamente Piloteados (RPV por sus siglas en inglés). Aun as,í las últimas actualizaciones definen al sistema en la doctrina conjunta (Joint Publications “JP” – del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos), como:

> <u>Aeronave no tripulada</u>: Una aeronave que no tiene un operador humano y es capaz de volar con o sin control remoto humano. También se llama UA – Unmanned Aircraft en sus siglas en inglés – (Aprobado para su incorporación al JP 1-02).
>
> <u>Aeronave no tripulada</u>: Una aeronave o globo que no tiene un operador humano y es capaz de volar bajo control remoto o autónomo. También se llama UA. (Tras la aprobación de esta publicación, este término y su definición se ser originario de JP 3-52).
> **NOTA: Ambos documentos en vigencia y con definiciones distintas.**
>
> <u>Sistema aéreo no tripulados</u>: Es el sistema cuyos componentes incluyen el equipo necesario, red y personal para el control de una aeronave no tripulada. También se llama UAS. (Aprobado para su incorporación al JP 1-02 con JP 3-30 como la fuente JP).

19. Es aquí donde se observan las primeras dicotomías en el ámbito de las definiciones y se detecta un problema principal, el de la responsabilidad. Si bien existen en la actualidad los procesos de certificación para la operación de los UAS en espacios controlados y al igual que el tráfico civil, la condición más crítica resulta del condicionante de responsabilidad sobre las operaciones con efectos destructivos / letales que se realizan con este tipo de sistemas.

20. Las discusiones han sido arduas en cuanto al grado de responsabilidad que se le puede asignar a un operador (o en el último de los casos con la automatización completa del procedimiento), que sentado en territorio de los Estados Unidos, utiliza un UAV localizado en Arabia Saudita para producir efectos en Afganistán. Más aún si pertenece a alguna de las agencias especiales (cuya regulación escapa casi por completo), que potencian capacidades y uso intensivo de este medio. Los “viejos conceptos” de comandante de aeronave se reformulan o se adaptan de manera de cubrir los aspectos legales principales en esta área.

21. Otro elemento de observación, resulta de la tendencia manifiesta de organismos supranacionales en los que el concepto de Sistema Aéreo Letal Autónomo (SALA), basa sus fundamentos en el ejemplo práctico citado anteriormente sobre las condiciones de responsabilidad de quien opera estos medios. Si bien no es una condición obligatoria (hoy se encuentra en un concepto más exploratorio), la tendencia política de la Argentina ha atendido prestamente este tipo de restricciones, similar caso se podría aplicar para aquellas derivadas de los protocolos de restricción como el Protocolo V de Naciones Unidas. De esta manera una clarificación de la definición es una de los puntos a tener presentes en el desarrollo de la doctrina, la que será orientada en las conclusiones del documento.

<u>Clasificación</u>

22. Como elemento comparativo y para definir modelos podremos observar en el la Figura 1, el amplio espectro de utilización y por ende de clasificación según sus características principales (peso, carga de pago, autonomía y automatización de operación entre otras) y capacidades de generar efectos.

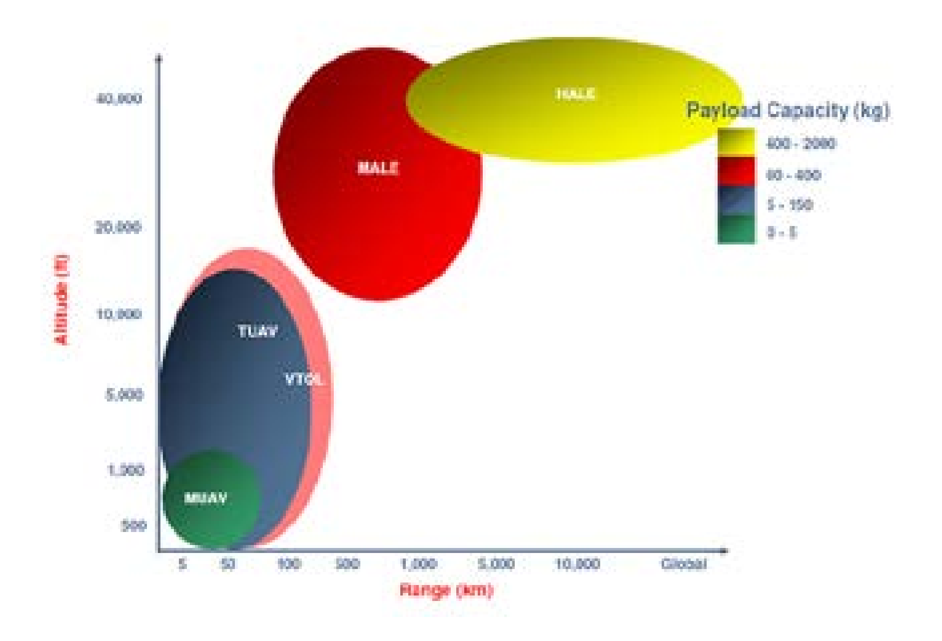


Figura 1 – Clasificación de los UAS [4]

23. Para el caso de estudio particular nos referiremos principalmente a la definición por el nivel en el que van a ser empleados:

1º) Clase I Táctico: para satisfacer las necesidades operativas específicas de las fuerzas terrestres.

2º) Clase II Operacional: son orientados para aumentar las

[4] http://www.helicam.ro/introducere-uav/en

capacidades de los comandantes operacionales con aplicación directa en el teatro de operaciones. Son operados normalmente por las Fuerzas Aéreas.

3º) Clase III Estratégicos: conjuntamente con los de clase II poseen unas características aeronáuticas más exigentes, se integran por sus capacidades con la Estrategia Militar y Nacional al más alto nivel por sus efectos o capacidad de recolección de información.

24. De esta manera, se establece una simple diferenciación para la observancia de los criterios rectores en cuanto al diseño de la doctrina operacional y posterior organización de los UAS, teniendo en cuenta que la orientación inicial para la FAA y el tren de empleo a nivel mundial guardan el espacio de los niveles II y III para las fuerzas aéreas, sin detrimento que las tareas principales de las Fuerzas Navales, incluyen utilización de medios de características principalmente de nivel II pero cuya orientación está hecha a satisfacer las necesidades de la flota (principalmente seguridad y visión transhorizonte), como principal objetivo.

MARCO LEGAL Y EMPLEO OPERACIONAL

25. Concentrándonos ahora en el marco legal sobre el cual debemos regirnos para el desarrollo de esta capacidad, el actual cuerpo normativo cubre con creces las posibilidades de expansión de las capacidades presentes. La Ley Nº 23.554 de Defensa Nacional; el Decreto Nº 727/2006 (Reglamentación de la Ley Nº 23.554) y la Ley Nº 24.948 de Reestructuración de las Fuerzas Armadas, dan pie e incluye la posibilidad de incorporar nuevo material con la consideración, para el caso particular que nos ocupa, de aquellos que aporten nuevos desarrollos tecnológicos y la integración de tecnologías duales que sirvan a la defensa y procurar la asociación con otros países, a estos fines. Similares consideraciones se encuentran establecidas en el Decreto Nº 1.691/2006 “Directiva sobre Organización y Funcionamiento de las Fuerzas Armadas”[5]

[5] Compendio del cuerpo normativo para el Instrumento Militar (MINDEF)

26. Los documentos emanados por la FAA establecen en cuanto a la incorporación de este sistema de armas, con un objetivo acotado a "… fortalecer e incrementar las capacidades de Vigilancia y Reconocimiento (existentes en los niveles tácticos y estratégicos) y de Investigación y Desarrollo".

27. Por otro lado, también se orienta en documentos emitidos a los UAS como un medio material para cumplir con las misiones SEAD (Suppression of Enemy Air Defenses, por sus siglas en inglés) el uso de "Aeronaves no tripuladas: utilizadas para facilitar la SEAD por su habilidad para detectar, identificar, localizar y afectar objetivos SEAD; evaluar los efectos de la SEAD y transmitir información en tiempo real sin poner en riesgo las tripulaciones".

28. No obstante, por la multiplicidad de aplicaciones que este sistema permite, es opinión de este grupo, que sí es conveniente iniciarse en las misiones de Vigilancia y Reconocimiento, para luego en un futuro mediato, cuando se hayan alcanzado un nivel de desarrollo y aplicación adecuados en esta área, proyectarlo a otras capacidades de la fuerza.

29. Podemos mencionar que estos sistemas no son exclusivos para un tipo de operación determinada, sino que sus posibilidades de empleo no son convenientes de ser tomada "per se" como una capacidad separada, sino que principalmente se puede adaptar a cualquiera de las tareas operativas y de apoyo que marca la doctrina. Esto determina que se los deba considerar como un multiplicador de fuerzas más que un elemento generador de capacidades.

30. En la visión proyectada para estos elementos, se caracteriza la posibilidad de ser empleados en todo el espectro operacional. Desde las misiones orientadas a apoyar la estructura C4+ISTAR, hasta el actual escenario de ciberguerra, pasando por la Guerra Electrónica, Señalamiento de Objetivos y por último la generación de efectos físicos destructivos letales o no. En una palabra servir para aumentar el efecto de casi cualquiera de las operaciones planificadas, tanto en la paz, crisis o guerra.

MODELOS COMPARADOS

USA / OTAN

31. Para este bloque que generó las primeras capacidades y vehículos en éste área, el creciente desarrollo y uso de las plataformas aéreas no tripuladas es, sin lugar a dudas, el próximo paso en la evolución de la aviación militar.

32. El empleo de los UAV, tanto en el campo militar como en el civil, está demostrando día a día grandes ventajas frente a las plataformas tripuladas en determinadas áreas de acción. La persistencia y las capacidades portantes en aumento brindan mayores posibilidades de uso y su empleo cruza todo el espectro de operaciones, por lo que la doctrina debe cubrir los aspectos formales para la determinación de su mejor empleo y entendimiento mutuo (operaciones conjuntas y combinadas).

Misiones en el Campo Militar y Civil

33. En general las misiones tanto presentes como futuras las podemos agrupar en CINCO (5) grandes apartados, sin olvidar la consideración de multiplicador de fuerzas de los UAS:

1º) Las aplicadas al concepto de C4ISR o C4+ISTAR:
- a) Análisis del daño causado (BDA).[6]
- b) Reconocimiento.
- c) Inteligencia de señales (SIGINT).[7]
- d) Reconocimiento nuclear, biológico y químico.
- e) Mapeo digital del terreno (SIG – Sistema de información georeferenciado).

2º) Ataque armado:
- a) Aplicación de la fuerza.
- b) Señalización precisa de objetivos.

---

6 BDA - Battle Damage Assessment

7 SIGINT - Signals Intelligence

3º) Protección de fuerzas:

a) Defensa integrada de bases.
b) Vigilancia de convoyes.
c) Recuperación de combatientes.

4º) Guerra Electrónica.

5º) Ciberguerra.

34. Las siguientes son posibles aplicaciones / misiones de los UAS que podrían ser realizadas tanto a nivel gubernamental o público como actividades relativas al sector privado:

-
- Control de fronteras.
- Meteorología, atmosféricos, clima. Control de la polución.
- Lucha contra la piratería.
- Relay de comunicaciones.
- Desastres naturales
- Efectos antrópicos.
- Terrorismo: seguimiento de sospechosos, actuaciones en
- entornos urbanos (nano y micro sistemas).
- Puente entre lo que puede ser medido por satélites y lo medido
- por estaciones estáticas en tierra.
- Comunicaciones y radiodifusión (como satélite próximos).
  Entrega aérea de paquetes.

35. La muestra precedente enmarca la dimensión de la aplicación de los UAS y la imposibilidad de generar una idea como capacidad en si misma sino un multiplicador de efectos o generador de sinergia. En el contexto operacional y la integración de las capacidades que estos medios desarrollan, tanto en el ámbito civil como militar, es que se desglosa el cuerpo doctrinario de los mayores operadores. La oportunidad de visión y aplicación en estos campos también resulta importante de registrarse para la aplicación en el modelo propio.

36. Como elemento principal se destaca en la evolución, por parte de pensadores y militares occidentales en general, fuertemente influenciados por los Estados Unidos, en la dependencia cada vez mayor de las operaciones distribuidas para los ámbitos espacial y ciberespacial y han identificado a ambas como medios en los cuales puede suponer que será desafiado[8].

37. En general la teoría de guerra de la cuarta generación también apoya esta tendencia al sugerir que las operaciones militares "probablemente serán dispersadas ampliamente e indefinidas en gran parte" [9].

38. En el marco de la USA / OTAN actualmente no existe en el cuerpo doctrinal ninguna publicación que trate específicamente sobre el empleo de los UAS. Anteriormente cada fuerza desarrolló una doctrina operacional[10] y de desarrollo que luego se expandió con la implementación efectiva de la Acción Militar Conjunta y la multiplicidad de tareas en todo el cuerpo doctrinario. No obstante, la visión de empleo operacional de estos sistemas cubre y se desplaza por la totalidad del espectro posible de operaciones.

39. La doctrina actual de C4 planteó retos significativos a las operaciones a fines de la década de los años noventa e inicios del siglo veintiuno a medida que las capacidades iniciales se integraron más con las operaciones militares tradicionales. La mayoría de esos obstáculos tenían que ver con las relaciones de mando, más específicamente, con la mejor manera de presentar las fuerzas y controlarlas durante operaciones militares importantes.

[8] JP 3-0 Operations Joint Electronic Library – JEL

[9] Joint Vision 2020

[10] Documentos USMC FMI 3-04-155; US ARMY FM 7-100-1; USAF 3-52

40. Como elemento integrador y al igual que las responsabilidades de los Comandantes Componentes Aéreos, los UAS integran la totalidad del Área de Responsabilidad (Area of Responssability; "AOR" – por sus siglas en inglés), lo que derivó que para mantener la economía de medios y fruto de la inserción completa dentro de la estructura de pensamiento militar del Accionar Militar Conjunto (AMC), los UAS se integran con la mirada puesta en el Comandante del Teatro de Operaciones.

41. Después de años de experimentos, ejercicios, experiencia operacional e intercambios no exentos de grandes discusiones, la USAF creó pautas específicas a la doctrina para ayudar a los comandantes a establecer las relaciones de mando apropiadas, tales como control operacional, control táctico o una afiliación de apoyo.

42. La doctrina es clara y conocida y recorre un total de más de cincuenta (50) documentos en donde se menciona la importancia, capacidades y potencialidades multiplicadoras de los UAS. Como ya dijimos, la condición del AMC marca para el campo operacional[11] que elementos principales son apoyados y los que apoyan condicionando el empleo de los medios al concepto de maximización de la economía a pesar (y a nuestro entender por la misma causa) de la gran cantidad de medios disponibles.

43. En el área al que llamaremos "No Militar", donde se integran las agencias de seguridad, el marco de operación es tan variado como de la misma manera secreto y en la operación han generado y es de esperarse que se mantenga esta situación en el futuro, grandes inconvenientes ya que los Comandantes Operacionales desconocen la oportunidad de empleo de los medios asignados. Aun así, la integración de los niveles Estratégico Nacional y Militar con el Operacional es altamente positiva, sobre todo luego del 9/11, factor que ha derivado en la organización actual de la USAF que veremos a continuación.

[11] Commander's Handbook for Persistent Surveillance – Joint Forces Commander´s Handbook – 2011 Planner's Handbook for Operational Design – Joint Warfighting Center – 2011

44. En relación a la utilización de este tipo de medios en escenarios no convencionales podemos destacarlo como alternativa para la investigación y el monitoreo de la Antártida. Los UAS pueden ofrecer algunas ventajas en comparación con las misiones de aviones tripulados y los satélites, incluida su menor inversión inicial y costos de operación y su flexibilidad logística, y, en comparación con las misiones de aviones tripulados, el aumento de la seguridad del personal y la reducción del uso de combustibles fósiles. Los UAS también son muy silenciosos y podrían volar por sobre las colonias de animales causando la menor perturbación posible.

45. Finalmente EEUU realizó en la "XXXVII Reunión Consultiva del Tratado Antártico" realizada en marzo del corriente año las siguientes recomendaciones:

"Expandir el uso de los UAS tiene el potencial de contribuir sustancialmente al estudio y monitoreo del medio ambiente antártico y en otras investigaciones científicas. Los UAS tienen ventajas sobre las aeronaves tripuladas y otras técnicas de observación. Sin embargo, existen riesgos inherentes a las operaciones de los UAS que es necesario considerar. Asimismo, se deben hacer esfuerzos para mitigar dichos riesgos. Se recomienda al CPA(Comité de Protección Ambiental) y a la RCTA(Reunión Consultiva del Tratado Antártico) que:

1) *tengan en cuenta el potencial de los UAS para contribuir a la investigación científica y la vigilancia ambiental en la Antártida y adviertan que es probable que el uso de UAS en la Antártida se amplíe en un futuro próximo;*

2) *consideren solicitar al SCAR (Comité Científico de Investigaciones Antárticas) que revise los riesgos de las operaciones de UAS para la seguridad de la vida silvestre y el medio ambiente;*

3) *consideren solicitar al COMNAP (Consejo de Administradores de Programas Antárticos Nacionales) que revise los riesgos de las operaciones de UAS para la seguridad de otras aeronaves y las operaciones de la estación; y*

4) *después de revisar los resultados de los análisis de riesgo, inviten al COMNAP, en consulta con el SCAR y con especialistas externos en operaciones seguras de UAS, a que analicen el establecimiento de directrices para el uso operacional y ambientalmente seguro de los UAS en la Antártida que sean compatibles con todos los Programas Antárticos Nacionales.*

46. A través de dichas recomendaciones y el hecho de explotar la utilización de estos sistemas en el Continente antártico es que demuestra su firme intensión convertirse en líder en la utilización y normalización en un área tan sensible y tal proyección.

47. Lo más importante para la Institución es entender que el fruto actual de las condiciones de empleo y marco doctrinario son consecuencia directa de la experiencia y de la concreción de una visión hoy hecha realidad. Desafío al que las FFAA occidentales han enfrentado y no sin fricciones han tratado de alcanzar, no sólo el estado actual del arte con mayor economía de medios sino con la claridad de mantener la visión en el Comandante Operacional en el Teatro y la explotación de áreas de interés vital.

Organización

48. Durante las últimas dos décadas, la las organizaciones evolucionaron dentro de los comandos geográficos para poder integrar mejor las capacidades UAS como multiplicadores de efectos en las operaciones militares tradicionales. El asesorar a los líderes en el teatro para planificar, coordinar y llevar a cabo operaciones, la velocidad y eficacia de esta evolución dependía del lugar y la afiliación institucional del medio UAS involucrado.

49. La condición principal es la agilización del ciclo de toma de decisiones a través del esquema del Ciclo OODA (Observación Orientación Decisión y Acción), que permite a través de la Inteligencia (principal usuario de los sistemas UAS por su interacción en las

diferentes etapas de las operaciones), brindar el flujo de información necesario para limitar los tiempos de respuesta del enemigo, agilizar los propios y obtener la capacidad de multiplicar efectos.

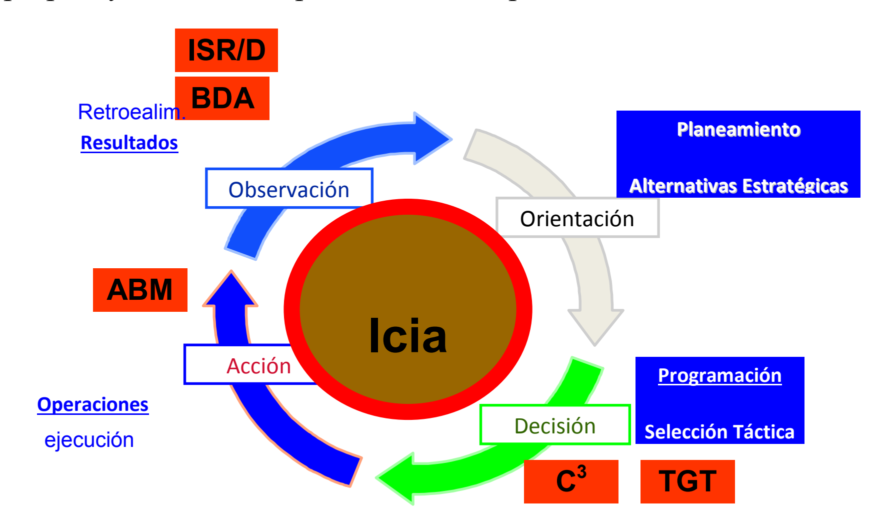


Figura 2: Ciclo OODA

50. Al concepto de integración, visión mediante, complementó la organización que para el caso de la USAF, corresponde a la creación de un directorado (J-2), a través del cual se pudieran integrar las capacidades de la Estrategia Nacional y Militar al más alto rango. De allí su designación como Subjefe del Estado Mayor General para Inteligencia Vigilancia y Reconocimiento[12]. Esto generó la mejora sustancial en economía de medios, la distribución acertada en tiempo y forma de la información necesaria a los Comandantes Operacionales y la condición de integración a nivel jerárquico necesaria para hablar “el mismo idioma” con la variada gama de agencias de información a nivel país.

[12] US Air Force Official Site. http://www.af.mil/AboutUs/Biographies/Display/tabid/225/Article/108133/lieutenant-general-robert-p-bob-otto.aspxwww.af.mil

51. Otro elemento importante es la integración de oficiales especialistas como Oficiales de Enlace, convertidos en miembros permanentes del cuartel general en el teatro, puestos creados para facilitar la coordinación, integración y actividades de personal en apoyo a los esfuerzos componente de la fuerza combinada / conjunta. El mayor de los retos lo impone la tentación de distribuir información no orientada al Comandante y lejos del teatro (específico vs. conjunto), lo que podría tornarse en factores de tensión dentro y fuera de la organización planificada. Aun así y asumiendo los riesgos, mantener un número suficiente de Oficiales expertos dentro de las organizaciones en el teatro, garantizará una integración eficaz de las capacidades actuales y futuras.

UNASUR

Las iniciativas

52. Si pudiéramos definir la condición de implementación y estado del arte de los UAS en el bloque sería la de la palabra "PROLIFERACIÓN". Las condiciones emergentes de los UAS surgen de los costos asociados al elemento ante la restrictiva capacidad de adquisición de medios aéreos de mayores potenciales y orientados principalmente a las problemáticas particulares de cada país.

53. En América Latina, al menos ocho países, cuentan con programas propios de aviones no tripulados. El fin más frecuentemente citado es la vigilancia, tanto por razones de seguridad para la detección de actividades ilícitas y la detección de daños al medio ambiente.

54. A principios de 2013, Estados Unidos proporcionaba al Gobierno colombiano seis aviones no tripulados Boeing Scan Eagle y un pequeño UAV de reconocimiento, para ser lanzada con catapulta. Pero, al margen de este apoyo, EEUU se ha mantenido fuera del mercado de sistemas no tripulados en América Latina. Sin embargo, esto puede cambiar pronto. General Atomics ha recibido autorización del Departamento de Estado para vender aviones no tripulados y no equipados con armamento Predator B a comercializarlos pronto a países latinoamericanos.

55. Brasil, por su parte, ha liderado la adquisición y manufactura de sistemas aéreos no tripulados en América Latina. Cuenta con dos aviones no tripulados Hermes de origen israelí, y en 2010 gastó 350 millones de dólares en la adquisición de 14 aviones israelíes no tripulados Heron, que serán entregados en el curso de los próximos cuatro años. Además ha suscrito acuerdos de fabricación conjunta con firmas israelíes para producir estos sistemas localmente.

56. La mayor parte de su uso corresponde a vuelos de inspección a lo largo de las extensas fronteras del país, pero con los próximos eventos deportivos a celebrarse en su territorio, Brasil también ha venido probando el uso de los sistemas para detectar actividades criminales en las favelas de Río de Janeiro. El año pasado, durante una operación de dos semanas de duración a lo largo de las fronteras con el Perú y Bolivia, Brasil supuestamente desplegó aviones no tripulados que colaboraron en la captura de una toneladas de cocaína y en el arresto de varios traficantes.

57. En cuanto a Bolivia está adquiriendo UAV israelíes para utilizarlos en la detección de tráfico de drogas. Este país también ha trabajado con Brasil en el uso de aviones no tripulados para detectar plantaciones ilegales de coca. Venezuela, por su parte, cuenta con dos aviones no tripulados iraníes Mohajer y, con ayuda de Irán, Rusia y China, ha desarrollado la capacidad de manufacturar UAV en su compañía militar-industrial, Cavim. Este país ha anunciado su propósito de usar estos aviones para defensa, vuelos de reconocimiento y monitoreo de ductos, bosques y carreteras.

58. Argentina, México y Perú han desarrollado sus propios programas de UAV. Además de los esfuerzos para detectar las actividades de organizaciones criminales, el estudio afirma que México también quiere UAV tácticos para usarlos en misiones de seguridad nacional y para su Marina.

59. Colombia ha empezado un programa para desarrollar aviones no tripulados, invirtiendo más de 14 millones de dólares en 2012 y está invirtiendo hasta 50 millones en UAV israelíes Hermes. Los Estados

Unidos proporcionaron a Colombia capacidades para utilizar aviones no tripulados durante una crisis de rehenes que involucraba a ciudadanos estadounidenses en 2006, y desde entonces Colombia ha mantenido negociaciones con los EEUU para adquirirlos.

60. Chile también ha adquirido UAV de Israel y dado los primeros pasos en la fabricación de sus propios aviones no tripulados. Este país se propone contar con 18 UAVs para el equipamiento de su Fuerza Aérea, relata el estudio, principalmente con la función de patrullar las fronteras con Perú y Bolivia. Ecuador y Uruguay también han iniciado programas que emplean UAV.

61. La información destaca finalmente que la mayoría de la tecnología de UAS, en rápida evolución en América Latina, está orientada a fines de defensa, acciones de detección y monitoreo de actividades criminales, además de fines relacionados con la agricultura y el medio ambiente.

Marco Doctrinario

62. En este aspecto la condición principal es la falta de información. A diferencia del bloque occidental analizado precedentemente, los países no publican directamente doctrina salvo la inferible a través de la información periodística y empleos realizados.

63. En cuanto a la AMC se encuentra a primera vista relegado a la condición declamatoria en la mayoría de los países. Las problemáticas particulares sobre los que se asientas las adquisiciones y los desarrollos imponen el accionar específico y la proliferación que mencionábamos inicialmente sumada a la capacidad dual de los sistemas, hacen de la integración un factor difícil de alcanzar en el corto plazo.

64. Aun en este concierto, la idea expresada se basa principalmente al proceso de asimilación de las estructuras occidentales doctrinarias y la utilización de metodologías de empleo similares. Las experiencias generadas por los grandes operadores son objetivo de capitalización por los Estados Mayores Generales, independientemente de sus respectivas realidades locales.

Organización

65. Generados por la situación expresada, la organización se encuentra difícilmente identificable con un patrón común en la región. Las problemáticas particulares, los niveles de integración y las diferentes capacidades y relaciones de interacción con las agencias de cada país, hacen difícil identificar una medida que asegure éxito.

66. Aun así y en el mismo sentido que la elaboración doctrinaria, las organizaciones específicas muestran similitud con la integración de los UAS de los grandes operadores. Marcada principalmente por la cantidad de medios disponibles y las futuras incorporaciones, el rasgo más distintivo es que están orientadas al campo de la Inteligencia, de manera que se organizan en función de brindar el mejor ritmo para cumplir con el ciclo de Determinación – Obtención – Análisis – Diseminación, propio de la especialidad.

67. En cierta medida responde a la lógica para la integración con los niveles de la Estrategia Nacional y Militar con la interacción directa con las Fuerzas de Seguridad.

68. Finalizado la observación de los modelos, es necesario plantear cuales son los parámetros de mayor éxito para generar un cuerpo doctrinario y una organización que potencie las capacidades de los UAS. Para ello se planteó la elaboración de un análisis FODA que permita orientar la decisión de las autoridades de la Fuerza y que se detalla a continuación.

ANÁLISIS F.O.D.A.

69. En la determinación de los campos de acción para los sistemas UAS y una mejor aplicación del concepto a través del todo el espectro operacional, resulta enormemente conveniente explotar las condiciones favorables a la vez que luego del análisis, minimizar la problemática que pueda surgir de su aplicación.

70. De esta forma se realizó un análisis F.O.D.A. (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), que permitan explotar al máximo las capacidades de estos sistemas desde el punto de vista de la formulación doctrinaria y la organización. El análisis realizado vuelca sus conclusiones a continuación.

FORTALEZAS

71. La primera de las condiciones de fortaleza con respecto a los sistemas UAS es la posibilidad de ser utilizado en escenarios de alto riesgo con el nulo empleo de personal propio. Esta opción, que políticamente se ha convertido en el máximo interés por el cual se orienta la acción a través del empleo del Poder Aeroespacial (gran efecto – poca probabilidad de pérdida de personal) se potencia con la aparición de las aeronaves no tripuladas.

72. Otro de los elementos que marcan fortaleza es el concepto de persistencia en su empleo, que le permiten permanecer y soportar esfuerzos a los que las tripulaciones de medios operados por personas es imposible de asumir. Como ejemplo es la oportunidad de tener un elemento "in place" por más de treinta y seis (36) horas de operación en una localización con un medio como el Global Hawk, no se compara a las interminables misiones de un U-2 que con dieciocho (18) horas, llegaban al límite de la capacidad humana.

73. Siguiendo los lineamientos positivos la relación costo beneficio de los medios se aplica también a la variable económica. Si bien actualmente la integración de la información requiere una condición de personal elevada (se estima que para el sostenimiento de una Patrulla Aérea de combate 24/365 se requieren alrededor de 700 personas), el margen tecnológico brinda una celeridad en el recorte que para 2014 se habla aproximadamente de la mitad de personal con la misma capacidad.[13]

[13] http://www.docstoc.com/docs/68721760/%EB%AC%B4%EC%9D%B8%EC%A0%95%EC%B0%B0%EA%B8%B0-UAV%EC%9D%98-%ED%98%84%EC%9E%AC-%EB%AF%B8%EB%9E%98

74. Por último y derivado de lo expresado anteriormente, más que una capacidad en sí, los UAS presentan la posibilidad de ser utilizados en todo el espectro de operaciones de manera de soportar y apoyar acciones de las más variadas calidades y cualidades.

OPORTUNIDADES

75. En el campo de las oportunidades las capacidades actuales permiten decir que el campo de operación y las oportunidades que brindan los criterios políticos y las condiciones de costo/beneficio sumado a la proliferación de los medios de uso militar o de tecnología dual en el mercado, hacen de éste el momento propicio para determinar la estrategia de emplazamiento de los UAS dentro de la Institución. Esto conlleva el factor oportunidad a ser explotado en el futuro cercano, aplicando inteligentemente lo que brinda el escenario actual del país y la región.

76. La integración con las posibilidades tecnológicas y académicas presentes en el ámbito nacional y su integración regional, marcan al presente como el momento de inclusión decisiva de los UAS en el arsenal propio. Sumado a esto, el horizonte de aplicación reviste características casi inimaginables.

77. Los estudios que se muestran en el marco internacional y regional van desde la permanencia sin solución de continuidad en el aire hasta la generación de medios que permiten el resurgimiento del bombardeo estratégico como factor nuevamente a la cabeza del empleo del Poder Aeroespacial.[14]

78. Por último en este aspecto, la condición de que en el campo de batalla quien posee la más fidedigna e inmediata información, genera la toma de decisiones más acertada. El viejo concepto de niebla de la guerra se disipa ante la posibilidad de la integración de medios que permiten mantener prácticamente al momento la información de la

[14] Mitchell Institute – "Returning of the bomber" – PDF Issued.

situación en el campo de batalla, resultados de las operaciones y la recolección previa de la misma información vital para la victoria está a la alcance de la mano para los comandantes.

DEBILIDADES

79. Si bien en el campo militar se ha informado de muchos ataques de UAS exitosos, también son propensos a provocar daños colaterales y/o identificar objetivos erróneos, además de contar con ciertas vulnerabilidades que pueden ser aprovechadas por el adversario.

80. Se pueden identificar entre otras:

1º) El enlace vía satélite puede ser hackeado y de esta forma romperse el canal de comunicaciones entre el operador en tierra y el UAV e interceptar sus datos, como ocurrió en Irak y Afganistán

2º) La influencia en su funcionamiento por los fenómenos físicos como: la actividad solar, cambios en la ionosfera.

3º) Una amenaza podría aprovechar la necesidad de una alimentación ininterrumpida de los datos mediante el uso de la guerra electrónica (EW) para interrumpir la señal, causando al UAV un efecto potencialmente paralizante de sus sistemas.

81. Otro de los elementos es la falta de un marco legal regulatorio claro. En general se encuentran desarrollados los elementos de diseño para una legislación que permita el empleo en espacios aéreos segregados en conjunción con la aviación civil. Sin embargo, las responsabilidades no representan la mayor de las debilidades. Estas vienen generadas por las actividades de los UAS que produzcan efectos letales sobre objetivos materiales. Los grados de responsabilidad no están determinados correctamente y la legislación a nivel internacional tiene serios inconvenientes para crear figuras para aplicar en la aplicación de los viejos conceptos como “comandante de aeronave”, “piloto al mando” o el propio de “aeronave”, las consecuencias de un

daño colateral no asumido o el fallo de sistemas que provoquen una situación indeseada, tendrán consecuencias de atención por parte de los comandantes.

82. Por último, la variedad de empleo y las capacidades que potencias estos medios deberán ser coherentemente organizadas de manera de establecer un "criterio de primacía", de manera de integrar todos los cuadros de la organización para la utilización de los productos producidos por este tipo de medios, independientemente donde se lo sitúe organizacionalmente. En este sentido, la elección de la asignación de los medios vendrá dada principalmente por las capacidades que se vayan adquiriendo desde el futuro próximo hasta la optimización en niveles según la cantidad de medios que se incorporen.

AMENAZAS

83. Dentro de las amenazas que se avecinan en el futuro próximo se determina lo que llamamos "interferencias externas", las que devienen del concepto de empleo de los mismos en áreas compartidas con medios civiles (a ejemplo de quienes ya son experimentados operadores de estos sistemas) y con la aplicación extensiva de los mismos en la relación interagencias, teniendo en cuenta que en la actualidad la condición de separación

84. Por otro lado, la variedad de las capacidades potenciadas por los UAS serán plausibles de futuros conflictos interfuerzas, hasta tanto no se determinen claramente (hasta el momento el Ejército Argentino se ha autodeterminado su escenario de aplicación[15], mientras que la Armada Argentina no posee una orientación abierta al uso de los UAS y no se ha podido localizar información de importancia sobre el tema.

[15] Conferencia SANT en el EA TC Salazar – ESGA / CSC

85. Como último aspecto se encuentra la inercia institucional que se ha manifestado intensamente en otras organizaciones a la incorporación de los UAS, tomando como propias tareas que hasta el momento de su incorporación eran propias de los medios tripulados. El rol de los pilotos y su integración con los operadores UAS no ha estado exento de fricciones y segregaciones propias del factor mencionado. La conducción deberá tener especial atención al grado y progresión de la integración de los UAS a la organización, sin dejar de reconocer el tren que estos sistemas tienen a nivel mundial y el nuevo rol de los pilotos dentro de la Institución.

86. Si bien este análisis representa una hoja de ruta y puntos principales a tener en cuenta las condiciones de aplicación están en conjunción directa con los escenarios que se presenten. Es así que se decidió la integración del estudio a escenarios derivados del análisis de la Estrategia Nacional (Libro Blanco de la Defensa), para una mejor toma de decisiones.

ESCENARIOS FUTUROS

87. A continuación se detalla en un cuadro una serie de situaciones que en diferentes publicaciones y trabajos realizados en Organismos internacionales, como ser la Cumbre de las Américas y estudios Estratégicos llevados a cabo por diferentes países y en particular nuestro país, sostienen una serie de eventos que pueden configurarse como crisis o conflictos.

88. Estos escenarios, que se detallan extensivamente en el Anexo “CHARLIE” al presente documento, se han colocado en forma de un cuadro sinóptico para su entendimiento donde en la columna vertical se expresa la intensidad de suceso de dicho escenario y en la fila cuando se espera que suceda, teniendo en cuenta que el tiempo es correlativo con los términos propios en la doctrina específica y conjunta.



Figura 3: Probables conflictos

89. Por otro lado vemos que la proliferación de los mismos se encuadra en áreas que no son específicamente de la defensa, según podemos observar en el cuadro a continuación.

LAS FUTURAS AMENAZAS COMPRENDEN		
	SEGURIDAD	DEFENSA
NARCOTRÁFICO	X	X
TERRORISMO	X	X
CRIMEN ORGANIZADO	X	
CORRUPCIÓN	X	
TRÁFICO ILÍCITO DE ARMAS	X	
MIGRACIONES ILEGALES MASIVAS	X	
DETERIORO DEL MEDIO AMBIENTE	X	X
POBREZA EXTREMA/CRÍTICA	X	
INESTABILIDAD ECONÓMICA	X	X
DESASTRES NATURALES	X	X
ENFERMEDADES PANDÉMICAS	X	X
CIBERATAQUES	X	X
RECURSOS NATURALES	X	X
MISIONES DE ONU	X	X

Figura 4: Correlación de Escenarios

90. Como vemos los ámbitos de operación se establecen en conjunción con acciones que pertenecen a ambos marcos, las coordinaciones operativas marcarán la principal materia de cuidado para los comandantes en operaciones o para la organización una vez incorporada la capacidad UAS.

91. Por otro lado la condición que muestra la Fig. 4, impone la necesidad de la adopción de la capacidad en la más próxima oportunidad ya que de generarse en otros ámbitos la posibilidad de la pérdida de integrar la misma a la Institución se verá truncada.

CONCLUSIONES

92. Durante el desarrollo del documento hemos visto las condiciones que puedan generar el marco doctrinario y la orientación de la organización para la incorporación de los UAS a la FAA.

93. Dentro de estos elementos la primera condición deviene de la adopción de una terminología apropiada y que genere la rápida inclusión de los UAS a la FAA, con la menor fricción con respecto a los condiciones de responsabilidad legal y utilización de los mismos en espacios segregados. Para ello se orienta la definición de los UAS como sistema inicialmente y compuesto por un medio que responda a la siguiente definición propuesta:

RPS (Remote Piloted System): "Un vehículo o vector aéreo piloteado a distancia, reutilizable o descartable, capaz de mantener un nivel de vuelo controlado y sostenido, propulsado por un motor a explosión o de reacción que puede operar dentro y/o fuera del alcance de la línea de vista transportando carga útil letales y/o no letales para cumplir múltiples tareas operacionales".

94. La visión planteada para la organización debe ser creíble y reflejada dentro del marco doctrinario. El planteamiento de objetivos concretos y que vayan de la mano de la coherencia de un modelo será el mejor modo de potenciar ciertamente las capacidades de los UAS. En conjunción con el tren regional, el modelo de los grandes operadores funciona a modo de plantilla para la generación del cuerpo doctrinario y que en el caso particular de la Argentina, deberá llevar una

correlación con las capacidades a adquirir y la definición concreta con las otras FFAA de los ámbitos de responsabilidad. De ello dependerá la adecuación del cuerpo doctrinario actual (incluido el RAC 1) si es necesario para definir ciertamente las responsabilidades.

95. Por otro lado la misma concepción deberá cubrir las necesidades de los comandantes operacionales presentes y futuros, de manera de generar una aceleración y mayor certeza en el ciclo OODA de toma de decisiones.

96. En cuanto a la Organización, se entiende necesaria la ampliación de las Directivas emanadas al máximo nivel (JEMGFAA) para el completamiento de los indicadores señalados en el trabajo. Asimismo, la misma sin lugar a dudas deberá ir de la mano del momento y cantidad de medios a incorporar ya que las condiciones presentes tanto de presupuesto como de personal no permiten la generación de organismos sin la correspondiente asignación de medios que hagan posible el cumplimiento de la misión / tarea ordenada.

97. La incorporación también planteará la necesidad de sumar a los Estados Mayores personal especialista tanto en la planificación como en la función de enlace con las otras FFAA. La integración de las capacidades entre las actuales estructuras (J2; A2 y el naciente Comando de Defensa Aeroespacial), será crucial ya que la producción de inteligencia es central en el proceso de toma de decisiones. Esto requiere de la máxima cooperación entre las autoridades.

98. De llegarse a la incorporación de capacidades de generación de efectos destructivos con los UAS, las mismas integrarán las operaciones como una aeronave más del arsenal que permite la sinergia como multiplicador de efectos y no como una restricción.

99. Para finalizar, la principal tarea asignada al grupo de plasmó en la más amplia libertad intelectual que permitiera orientar a las autoridades en la mejor manera apreciada por el grupo, de incorporación / organización y generación del cuerpo doctrinario para su empleo eficaz / eficiente en el ámbito de la FAA. Se espera también que el

direccionamiento generado, sirva para la potenciación de la AMC a través de las capacidades específicas generadas y consolidar la ruta planteada para todo el Instrumento Militar Nacional. A través de esto, también la integración con los niveles Estratégico Nacional y Militar, con la firme convicción de que es la manera más eficiente de empeño. •

•••••••••••••••••••••••• • •••••••••••••••••••••••

Bibliografía

1. Cuerpo Doctrinario USAF, Curtis Lemay Center, For Doctrine Development and Education– Cap 1, 3 y 4 – Año 2014: http://www.cadre.maxwell.af.mil/main.htm19%20-%2028
2. Joint Electronic Library Series 3 y 5, – Año 2014: http://www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jointpub_operations.htm
3. Mitchell Institute; "UAV History in the Air Force" - PDF Issued.
4. http://www.helicam.ro/introducere-uav/en
5. Joint Vision 2020 – JEL -2005
6. Documentos USMC FMI 3-04-155; US ARMY FM 7-100-1; USAF 3-52
7. Commander's Handbook for Persistent Surveillance – Joint Forces Commander´s Handbook – 2011
8. Planner's Handbook for Operational Design – Joint Warfighting Center – 2011
9. US Air Force Official Site: http://www.af.mil/AboutUs/Biographies/Display/tabid/225/Article/108133/lieutenant-general-robert-p-bob-otto.aspxwww.af.mil

10. http://www.docstoc.com/docs/68721760/%EB%AC%B4%EC%9D%B8%EC%A0%95%EC%B0%B0%EA%B8%B0-UAV%EC%9D%98-%ED%98%84%EC%9E%AC-%EB%AF%B8%EB%9E%98
11. Mitchell Institute – "Returning of the bomber" – PDF Issued.
12. Conferencia SANT en el EA TC Salazar – ESGA / CSC
13. Directiva 22/2010 del JEMGFAA – Feb 2010
14. Resolución 0072/2014 del JEMGFAA -17 Feb 2014
15. Revista Air & Space Power Journal: Machine Autonomy in Air-to-Air Combat
Capt Michael W. Byrnes, USAF*
16. Joint forces quaterly n64 2012 new security challenges
17. Reglamento de Doctrina Básica FAA – proyecto – ed 2010
18. Reglamento de Conducción de Operaciones Aéreas FAA – ed 2012
19. House of Commons - Defence Committee Remote Control: Remotely Piloted Air Systems – current and future UK use Tenth

Report of Session 2013–14; Volume I U.S. Marine Corps MCWP 3-42.1 Unmanned Aerial Vehicle Operations – Ed. 1993
20. The U.S. Air Force Remotely Piloted Aircraft and Unmanned Aerial Vehicle Strategic Vision 2005
21. UNITED STATES AIR FORCE - 311th Human Systems Wing: "U.S. Military Unmanned Aerial Vehicle Mishaps: Assessment of the Role of Human Factors Using Human Factors Analysis and Classification System (HFACS)"; William T. Thompson - March 2005
22. 311th Performance Enhancement Research Division Conference Summary: "The U.S. Military Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Experience: Evidence-Based Human Systems Integration Lessons Learned"; Anthony P. Tvaryanas, Maj., USAF, MC, FS
23. The Sixth Annual General James H. Doolittle Conference: "Unmanned Aerial Vehicles:
Their Value in Security Operations"; Leonard J. Samborowski Colonel, U.S. Army - January 2000
24. BRITISH AIR AND SPACE POWER DOCTRINE AP 3000 FOURTH EDITION 2009
25. "Unmanned Aircraft Systems And the Next War"; LTG Michael F. Spigelmire
U.S. Army retired and COL Timothy Baxter
26. Revista IDS – "Vehículos aéreos no tripulados en Latinoamérica" - Mayo 2013
Gema Sánchez Jiménez, Manuel Mulero Valenzuela, Erich Saumeth Cadavid:
http://www.infodefensa.com/wp-content/uploads/Vehiculos_aereos_no_tripulados_en_Latam.pdf
27. La transformación de la guerra - Martin Levi van Creveld – Ed. 1991
28. Libro Blanco de la Defensa - Argentina Bicentenario /2010– Cap 1 al 3.
29. http://www.airpower.maxwell.af.mil/apjinternational/apj-s/2010/1tri10/wilkie.html
30. GUERRA HIBRIDA: ¿UNA NUEVA FORMA DE PENSAR LA GUERRA EN EL SIGLO XXI? Sergio G. Eissa: http://www.caei.com.ar/sites/default/files/working_paper_ndeg_36.pdf

EQUIPO Nº: 3 "CAPACIDAD DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE OPERADORES"

ANÁLISIS COMPARATIVO DE CAPACIDADES DE FORMACION Y CAPACITACION DE PERSONAL OPERADOR DE SISTEMAS UAS – CONCLUSIONES PARA EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD A NIVEL FAA

<u>INTEGRANTES</u>

1. Vcom. ENZO BRESSANO (E.AIR.100861)
2. Vcom. DANIEL KLECHA (E.AIR. 100896)
3. Vcom. OSCAR GIERES (E.TEC.100946)
4. Vcom. ALVARO DANIELE (E.GEN. 100951)
5. Vcom. ALEJANDRO TUMINO (E.AIR. 100955)
6. Vcom. OSCAR LUZARDO (E.AIR.100965)
7. Vcom. CESAR BARRERE (E.AIR.100975)
8. Vcom. AROLDO AGNES (E.GEN.101020)
9. Vcom. GERARDO SINATRA (E.GEN.101042)
10. Vcom. HECTOR VARELA (E.GEN.101049)
11. Vcom. PABLO OUWERKERK (E.GEN.101057)
12. Vcom. HECTOR ABALOS (E.GEN. 101059)



CAPÍTULO I

SITUACIÓN INTERNACIONAL

NIVEL INTERNACIONAL (EEUU – UE) [1]

1. De acuerdo a los diferentes conceptos doctrinarios de las Fuerzas Armadas de las potencias Europeas y de los Estados Unidos, se logra determinar diferencias de percepciones entre las fuerzas.

2. En primer término, las diferencias recaen en relación al personal a quien se debería capacitar en la operación de los sistemas aéreos no tripulados. En segundo término, qué organismo debería homologar esas capacidades y en el caso de un uso combinado, entre diferentes naciones, el grado de estandarización aceptable para que ese personal opere en situaciones como las acontecidas en la actualidad.

3. A su vez, los distintos puntos de vista, dependen en parte, a la misión que se le asigna a cada fuerza y a través de ella adaptar sus doctrinas, sin dejar de tener en cuenta el teatro de operaciones donde se desenvuelven las hostilidades.

4. En el caso de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos de América (USAF) para el empleo de UAS, la misma se inclina por establecer que se considera al vehículo como una aeronave, entonces lo debe operar un piloto de la USAF, ya que para esta fuerza el piloto es quien está más capacitado para la envolvente de la operación.

---

[1]**Fuentes consultadas**: *Sistemas Aéreos No Tripulados y Espacio Aéreo en Europa. una Combinación Estratégica.- Instituto Español de Estudios Estratégicos 2011. THE UK APPROACH TO UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS Joint Doctrine Note 2/11- Lópérateur d´un drone doit-il être un pilote? Ecole Nationale Supérieure de Cognitique 2011 - Israelí Air Force- UAV School at the Palmachim Airbase - 2013*

5. En cambio, para el Ejército de los Estados Unidos de América (US ARMY), se inclina para la operación del UAV por el soldado sin calificación previa como piloto, ya que consideran que de acuerdo con el avance tecnológico hace que no sea necesario utilizar pilotos calificados.

6. De acuerdo a lo mencionado precedentemente y teniendo en cuenta que los EEUU son pioneros en el uso de estos sistemas, han redefinido su doctrina de empleo y consecuentemente la del adiestramiento del personal, a medida que logran los objetivos, mediante la combinación de tripulaciones combinadas con pilotos experimentados y personal sin experiencia en vuelo.

7. En el caso de los países líderes de la Unión Europea, actúan acorde a los sistemas perfeccionados o adquiridos por los estados, estableciendo su uso de acuerdo al avance de sus desarrollos o en relación a la capacidad que pretenden alcanzar, lo que les permitirá establecer el concepto de empleo, la estructura operativa, como así también, la definición clara de las misiones a las que será dedicada cada plataforma.

8. Sin embargo y ante la frecuente necesidad de operar en forma combinada se han reunido los estados más representativos bélicamente a través de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN / NATO), estandarizando el perfil del personal que operaría los UAS, plasmándose en el documento STANDARIZATION AGREEMENT 4670 (STANAG) [2].

9. La STANAG 4670 es un instrumento guía de entrenamiento para operadores de UAV (RECOMMENDED GUIDANCE FOR THE TRAINING OF DESIGNATED UNMANNED AERIAL VEHICLE OPERATOR (DUO)) la cual sirve de base para todos los estados integrantes de la OTAN pero a su vez de referencia al resto de los estados interesados en el uso de éstos sistemas. Debe destacarse, que

[2] NATO STANDARIZATION AGENCY (NSA) 10-OCT-2006

no se hace referencia para ningún tipo específico de aeronave. El documento mencionado es el que se presenta como Anexo ALFA.

10. Podemos interpretar entonces que los criterios básicos que se exigen para determinar los perfiles de los futuros operadores son:
- Seguridad de los Sistemas para volar (aeronavegabilidad)
- Operadores y personal de mantenimiento altamente calificado.
- Integración del espacio aéreo con el resto del tráfico aéreo.

11. Requisitos básicos que determinarán el perfil del operador
- Cumplir con las normas de tránsito aéreo dentro de cualquier espacio aéreo.
- Formación y calificación operativa.
- Conocimientos en: Aeronáutica, Navegación, Sistemas de Aeronaves, Meteorología, Aerodinámica, Gerenciamiento de Recursos Humanos en cabina (CRM)
- Simulador de Vuelo

12. Misiones Tipo
- Comando y Control, Comunicaciones, Computación, Inteligencia, Vigilancia, Reconocimiento (C4ISR)

13. Se deberá distinguir entre:
- Operador que controla la Aeronave
- Operador de los Sensores

14. Requisitos para el entrenamiento en tierra
- Diseño del espacio aéreo y requisitos de operación
- Control de tráfico aéreo, procedimientos y reglas
- Aerodinámica, efectos en los controles
- Sistemas de la aeronave
- Performances
- Navegación
- Meteorología
- Procedimientos de comunicaciones aeronáuticas
- Preparación para la Misión

15. Entrenamiento en vuelo

- Deberá completar adiestramiento en vuelo, con una parte del mismo en entrenadores de vuelo (Flight Training Devices) (FTD) siendo principalmente el vuelo por instrumentos el eje conductor del entrenamiento.

16. Certificación

- Deberá superar estándares en tierra y en vuelo, oral y escrito similares a las certificaciones de los pilotos.

17. Con lo expuesto precedentemente, es comprensible aceptar que en los primeros usos, experimentaciones y hasta la operación en ámbitos hostiles, operadores de los UAS hayan sido y/o sean aviadores militares.

18. Máximas habilidades del Operador Designado (DUO en siglas inglés)

- Preparación misión
- Comunicaciones
- Operaciones de aeronaves
- Operaciones aéreas

19. Conjunto de Habilidades del DUO

- Preparación de la misión
- Comunicaciones
- Instrumental
- Navegación
- Emergencias
- Post Vuelo

20. Calificación como Instructor / Evaluador

- Demostrar comprensión de la teoría del aprendizaje.
- Demostrar técnicas de presentación efectivas de instrucción.
- Demostrar una comprensión de la teoría del diseño de cursos.
- Demostrar acabada experiencia en el tema.
- Demostrar comprensión del plan de evaluaciones

- Lleve a cabo los procedimientos de prueba del sistema
- Analizar los datos de evaluaciones.

21. Unos años más tarde, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI-ICAO), mediante la Circular OACI 328-AN/190 (ICAO 2011), establece las operaciones de aeronaves operadas remotamente en territorio propio y no propio, detallando precisamente los peligros a evitar, las características del personal a integrar el sistema y los detalles del equipo.

22. La misma determina en el Capítulo 7- PERSONAL- LICENCIAS DEL PERSONAL, las normas mínimas relativas a instrucción, operación y otorgamiento de licencias que deberá satisfacer el personal aeronáutico que participa en la navegación aérea internacional.

23. Estipula que la expedición de licencias con arreglo al Artículo 32 del Convenio de Chicago proporciona al Estado de matrícula una medida de control respecto de quienes pueden participar y en qué condiciones, como tripulación de vuelo o en el mantenimiento de aeronaves tripuladas que operan internacionalmente.

24. Para algunos pilotos remotos sólo puede exigirse la instrucción para despegue/lanzamiento y aterrizaje/recuperación. Otros pilotos remotos pueden sólo necesitar instrucción para responsabilidades de vuelo en ruta, excluyendo las operaciones de despegue y aterrizaje.

25. Para el otorgamiento de licencias e instrucción para pilotos y otros miembros de la tripulación remota se considera:

- Los pilotos remotos y otros miembros de la tripulación remota recibirán instrucción y se les otorgará licencia. Se elaborarán requisitos sobre el otorgamiento de licencias e instrucción similares a los de la aviación tripulada y comprenderán tanto los conocimientos aeronáuticos como los componentes operacionales. Puede ser necesario introducir ajustes específicos que consideren el carácter particular y singular así

como las características del entorno de la estación de piloto remoto y las aplicaciones RPA[3] (tanto en una perspectiva técnica como de operaciones de vuelo, p. ej., VLOS[4] o más allá de VLOS) así como el tipo de aeronave (p. ej., avión, helicóptero). En este contexto, las cualificaciones para ciertas categorías de tripulación remota (p. ej., VLOS, helicópteros), pueden diferir considerablemente de las cualificaciones tradicionales correspondientes a la aviación tripulada.

- Sobre la base de lo anterior, las designaciones de nociones actuales y previas para el personal que pilotee las RPA deberán sustituirse con términos aplicables, apropiadamente modificado para indicar que su posición es externa a la aeronave, tales como "piloto remoto", "navegante remoto" y/o "mecánico de a bordo remoto", cada uno de los cuales es un miembro de la tripulación remota. Una nueva posición de tripulación específica de algunas operaciones VLOS es la de "observador de RPA", tratándose de un individuo quien, mediante observación visual de la RPA, ayuda al piloto remoto a conducir el vuelo con seguridad. Otras posiciones de tripulación específicas de la estación de piloto remoto u operaciones RPA podrán identificarse con el tiempo.

26. Para el otorgamiento de licencias e instrucción para controladores de tránsito aéreo se considera:

- El otorgamiento de licencias de controlador de tránsito aéreo no se verá afectado por los UAS. No obstante, cuando se introducen UAS dentro de un entorno ATC [5], podrían necesitarse requisitos de instrucción adicionales específicos de diferentes tipos de características UAS para el personal ATC, entre otros, performance, comportamiento, comunicaciones, limitaciones operacionales y procedimientos de emergencia

[3] *Del ingles, Remotely Piloted Aircraft.*

[4] *Del inglés, Visual line-of-sight.*

[5] *Del inglés, Air traffic control.*

CONSIDERACIONES NIVEL INTERNACIONAL

27. De lo expuesto precedentemente los ejes principales que resaltan son los siguientes:

- El término UAV se lo considera obsoleto, reemplazándose el mismo por RPA.
- Los operadores de RPA se dividen en Piloto que opera el vector de vuelo y Operador de Sensores del vector;
- El vector es empleado para operaciones tácticas y estratégicas;
- El operador piloto puede ser o no Aviador Militar; Oficial o Suboficial.
- Se especializa al operador en vuelo por instrumentos;
- Amplia importancia al Tránsito Aéreo.

CAPÍTULO II

SITUACIÓN REGIONAL

NIVEL REGIONAL (BRASIL - CHILE) [6]

28. En ocasión de la conmemoración del Día de la Aviación de Caza, el Comandante de Aeronáutica de la República Federativa del Brasil, Teniente Brigadier del Aire, Juniti SAITO, manifestó la intención de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB) en utilizar los sistemas VANT (Vehículo Aéreo no Tripulado), como medios de obtención de información a través de misiones de reconocimiento.

29. Con esa intención expresada en el año 2009, el Comando de Aeronáutica inició su proceso de adquisición de vehículos con capacidad para la realización de misiones tácticas y tal vez, estratégicas.

30. Conforme a lo verificado en muchas operaciones militares conjuntas, la FAB establece que la posición de las unidades aéreas para el empleo en el Teatro de Operaciones (TO) normalmente se situará en torno de las 80 millas náuticas (NM) detrás de la línea de contacto. Esa característica de alcance de los medios aéreos subordinados al Componente Fuerza Aérea, determina que los VANT utilizados por dicho componente deberán tener una gran autonomía, radio de acción más allá de las 100 NM, operación autónoma o remota con estación de tierra/aire, repetidora de señal y volar a altitudes medias (hasta 15.000 pies / ft) para librarse de los medios antiaéreos enemigos al momento del cruce de la línea de contacto.[7]

---

[6] *Extracción de algunos conceptos de un trabajo publicado en la Revista de la Universidad de la Fuerza Aérea de Brasil (UNIFA), Nº 25 2009,* ***La Operación de Vehículos Aéreos No Tripulados en un Teatro de Operaciones Conjunto****, Teniente Coronel Aviador Luiz Paulo da Silva Costa, Instructor de la Escuela de Comando y Estado Mayor de Aeronáutica y Master en Ciencias Aeroespaciales por la UNIFA.(Texto brindado por el Vicecomodoro D. Fabián LUJÁN- Curso Superior de Conducción 2014)*

[7] *Obtenido en http://tecnologamilitar.blogspot.com/2013/02/uav-elbit-hermes-450-para-la-fuerza.html#Ttclsf4hRorzmP35.99*

31. En estos términos, la FAB considera que los medios de coordinación y control de este tipo de tráfico aéreo deberán ser establecidos de forma de no entrar en conflicto con aeronaves tripuladas y para ello deberían cumplir con lo siguiente:

- Los VANT deberán tener equipo Transpondedor [8] (Transponder) para identificación amigo/enemigo, con capacidad de ser conectado o desconectado de forma remota, considerando la necesidad de la entrada en el territorio enemigo y de la identificación cuando regresa de la misión.
- Los centros de control de los VANT deberán tener comunicación con los órganos de control de tránsito aéreo responsables de las operaciones aéreas (TWR, APP y Órgano de Control de Operaciones Aéreos Militares (OCOAM)), para la coordinación de despegue, ascenso, salida y regreso a los circuitos de tráfico en una ATZ, por ejemplo. De esta manera, los órganos de control de tránsito aéreo deberán designar una consola de control específica para el control de los VANT, considerando el tipo de comunicación establecida con esos equipamientos.
- Deberán establecerse puntos de espera de VANT próximos a los aeródromos de aterrizaje, en los Planes de Control del Espacio Aéreo de la Fuerza Aérea Componente, para definición preliminar de puntos de desconflicto.
- Establecer Corredores de VANT en desconflicto con los corredores para aeronaves aisladas y paquetes.

32. Si bien se podría suponer que estas consideraciones están cerca del campo táctico, las mismas derivan de una política que la FAB ha seguido a lo largo de su historia en relación al control del aeroespacio y su postura firme ante las otras fuerzas relacionada con la coordinación de los movimientos aéreos en un TO, es por ello que se han preocupado en contestar los siguientes interrogantes:

---

[8] *Un transpondedor o transponder es un tipo de dispositivo utilizado en telecomunicaciones cuyo nombre viene de la fusión de las palabras inglesas Transmitter (Transmisor) y Responder (Contestador/Respondedor).*

- **¿Cuál es el órgano de Control de Tránsito que va a controlar a los VANT?** Como coordinador del uso del espacio aéreo en la Operaciones, vislumbran la exclusividad de una consola de control dentro de un OCOAM para establecer los posibles desconflictos.

- **¿Cómo será hecho ese control?** Por medio de líneas calientes, las estaciones de control de VANT deberán mantener el contacto con los órganos de control de tránsito aéreo para los desconflictos. Los responsables por el montaje de la infraestructura de comando y control de la FAB y el Comando Combinado deberán de establecer estas comunicaciones.

- **¿Cómo será establecida la separación con otro tráfico aéreo esencial?** A través de las Medidas de Coordinación que se establecerán en los Planes y Ordenes de Operación con vistas a establecer puntos de espera y niveles de vuelo para desconflictuar con las aeronaves tripuladas. Se deberá confeccionar el plan de vuelo del VANT.

- **¿Cómo será el control dentro de una Zona de Control de Aeródromo?** Se deberán establecer puntos de Entrada, Salida y Puntos de Espera en los Planes de Coordinación del Espacio Aéreo de la FAB para los contactos con los órganos de control de tránsito aéreo.

- **¿Cómo será la identificación de los VANT en misión en un TO a fin de no ser derribados por el Sistema de Defensa Aeroespacial del Comando Conjunto?** Las condiciones de portabilidad de equipamiento Transponder deberán ser obligatorias para los VANT que operen en niveles de vuelo que interfieran en el Sistema de Defensa Aeroespacial del TO.

33. Independientemente del modelo de VANT a ser escogido para adquirir a través de empresas extranjeras o productos nacionales, la preocupación principal de la FAB se relaciona con la coordinación del uso del espacio aéreo de esos medios con otros usuarios y esto debe

ser establecido antes de su entrada en servicio. Es una preocupación la posibilidad de un fratricidio antes del empleo de una nueva arma o herramienta de combate.

34. La FAB recibió dos vehículos aéreos no tripulados RQ-450 (Elbit Hermes 450) fabricados en Israel, ensamblados en la base aérea de Santa María (Rio Sul). Se utilizaron en las maniobras Ágata en las regiones fronterizas y durante la Copa de las Confederaciones. Actualmente hay ya 4 unidades formando parte del Escuadrón de Horus, los primeros UAV de la FAB, de los que 2 ya estaban en funcionamiento desde 2011. A pesar de que son del mismo modelo, las aeronaves han recibido algunas mejoras, tales como cámaras de infrarrojos y de luz de mayor resolución y en los sistemas de comunicación, así como un radar de apertura sintética que les permite capturar imágenes, incluso a través de las nubes.

35. Los primeros experimentos con UAV en la FAB datan de 2010. Al año siguiente, con la creación del Escuadrón de Horus, el estreno operacional se producía durante las maniobras fronterizas Ágata. Otro RQ-450 también participó en acciones de seguridad durante la Conferencia Rio+20. En estas misiones, los aviones emitieron imágenes nocturnas y diurnas en directo hacia los centros de mando y control instalados en torno al centro de Río de Janeiro. Además de operaciones reales, el Horus también lleva a cabo misiones de desarrollo de doctrina, elaborando tácticas de uso militar de UAV en situaciones de conflicto.

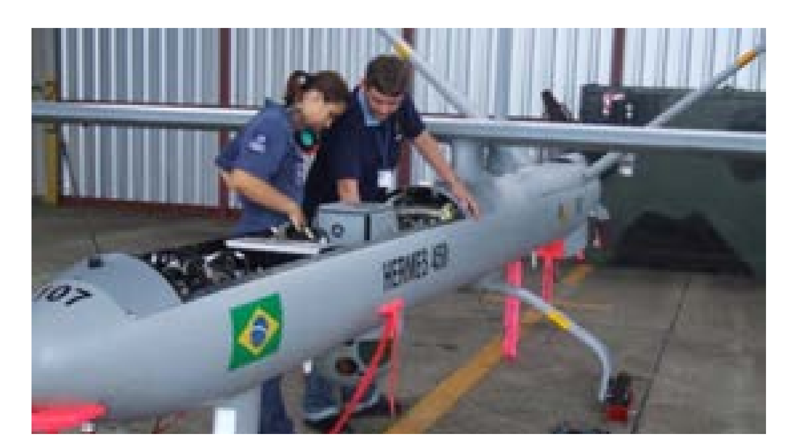


Fig. 1 Hermes 450 FAB

36. En la FAB, estas aeronaves son controladas desde el suelo por pilotos con experiencia en helicópteros de combate y aviones de ala fija, así como en misiones militares de control del espacio aéreo.

37. Actualmente la FAB adquirió una unidad de la Aeronave Remotamente Piloteada (ARP) Hermes 900 de la empresa israelí Elbit Systems, por medio de su representante en Brasil, la AEL Sistemas S.A. El contrato se firmó el 14 de marzo de este año, donde se incluye el soporte logístico y garantía por un año. El aparato será usado durante la Copa del Mundo 2014.

38. El nuevo aparato será operado por el Escuadrón Horus (1º/12º GAV), que opera los RQ-450 Hermes desde 2011, unidad con sede en Santa María.



Fig 2 Hermes 900 FAB

39. Además de los recursos ya conocidos del RQ-450 Hermes y entre las principales ventajas operacionales del Hermes 900, se encuentra el SkyEye. Se trata de un conjunto de 10 cámaras de alta resolución que permiten la vigilancia de una región entera. El software procesa el conjunto de imágenes y la visualización de manera independiente, lo que permite monitorear dentro de una misma área diferentes blancos simultáneamente. Cerca de 10 personas serán necesarias para operar esta nueva herramienta, entre los operadores propiamente dicho y el personal de mantenimiento.



40. El VANT clasificado como categoría 4, opera con comunicación vía satélite. El link va a permitir que el aparato vuele más allá de los 250 km de distancia que lo hace el Hermes 450. Además de eso, el VANT opera 30000 ft y tiene autonomía superior a 30 horas de vuelo, aproximadamente dos veces más que el RQ-450.

41. En América, el Hermes 900 es operado por México, Colombia y Chile. La Fuerza Aérea Chilena, capacita a Suboficiales Mecánicos tripulantes para operar los vectores de menor porte y uso táctico. Para los de mayor porte, capacita Oficiales Aviadores. En ambos casos, el curso tiene una parte teórica de un año y una práctica de seis meses [9].

CONSIDERACIONES NIVEL REGIONAL

42. Las consideraciones a tener en cuenta para este nivel son las siguientes:

- Denominación de la aeronave como VANT y UAV.
- Los operadores de RPA se dividen en Piloto que opera el vector de vuelo y Operador de Sensores del vector;
- El vector es empleado para operaciones tácticas y estratégicas;
- El operador piloto es un Aviador Militar especialidad Alas rotativas o Ala fija para RPA de gran porte; Suboficiales Mecánicos para RPA de menor porte.
- Se especializa al operador en vuelo por instrumentos;
- Amplia importancia al Tránsito Aéreo.

---

[9] *Consulta realizada al Agregado Aeronáutico de la República de Chile en Argentina, 11 de junio de 2014.*

CAPÍTULO III

SITUACIÓN NACIONAL

NIVEL NACIONAL (EA – ARA - FAA)

Ejército Argentino

43. Durante el Programa Vivo en Argentina – Ciencia y tecnología en al TV Pública el 12 de Octubre de 2011, se presentaron por parte de Oficiales Superiores del EA los detalles del proyecto Lipán M3 Aeronave No Tripulada de Empleo Táctico específicamente diseñada para operaciones de vigilancia y reconocimiento aéreo, que integra tecnología de punta de diversos campos, con importante espectro de aplicaciones duales ante situaciones de crisis y desastres naturales.[10]

44. Allí se aclararon las capacidades para los usos militares y civiles, su autonomía y velocidad y la carga útil que transporta el Lipán.

45. Los Oficiales Superiores mencionados, manifestaron que uno de los desafíos del EA era capacitar a la gente y quienes tienen buenas oportunidades son aquellas personas que poseen experiencia en videos juegos y en aeromodelismo, porque están familiarizados con el uso del Joystick y es básicamente lo que se necesita para despegar, navegar y aterrizar.

46. El curso para el aprendizaje se dicta en el Destacamento de Inteligencia de Combate 601. El Lipán M3 necesita la asistencia de CUATRO (4) personas:

- El piloto externo que lo despega y aterriza, se hace por control remoto o autónomo.
- El piloto interno quien es el que controla el vuelo y la misión,

[10] *Coronel Celestino Mosteirín y Coronel Adrián Buscaglia, en el programa de televisión - Vivo en Argentina - Ciencia y Tecnología (La TV Pública) 12-10-11.*

realizando el comando y control de la plataforma durante la navegación.

- El operador de sensores que con un Joystick maneja el movimiento de las tres cámaras que la aeronave posee al costado, en el frente y en la parte inferior del fuselaje.
- El jefe de misión que diagrama el vuelo con un software, se desarrolla en forma autónoma (con piloto automático) y puede ordenar corregir rumbos durante el transcurso del vuelo.

47. Destacan que orgánicamente se observará en un futuro cercano, una alta dependencia de estos dispositivos o plataformas en particular en el sector de Obtención de Información [11].

48. En la Directiva para la Certificación y Habilitación Básica de Pilotos / Operadores Remotos de los Sistemas Aéreos No Tripulados (SANT) en el Ejército Argentino Nro. 01/14 y en la Reglamentación de la Aptitud Especial de Piloto / Operadores Remotos de Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (SANT), se menciona que el EMGE (Dir Grl Personal y Bienestar), a través de la Escuela de las Armas (EDA) Sección de Educación de Inteligencia de Combate (SEIC) – Escuela de Aviación de Ejército (Ec Av Ej), regulará anualmente la cantidad de personal por grado, arma, especialidad, servicio y escalafón, que incrementará los registros de esta Aptitud Especial, basado en lo establecido en la presente reglamentación y en el plan curricular vigente del EDA SEIC – Ec Av. Además deja queda expresamente prohibido:

- El desarrollo de cursos y/o cursillos relacionados con la Aptitud Especial por parte de otros elementos de la Fuerza.
- La confección de documentación habilitante por parte de otros elementos de la Fuerza.
- La ejecución de actividades de vuelo, ya sea en actividades específicas, conjuntas o combinadas y con cualquier tipo de equipo o personal del Ejército Argentino que no posea la Aptitud Especial y que no se encuentre debidamente habilitado.

[11] *Comentarios de los autores de la nota.*

49. Para la Aptitud Especial de Piloto/ Operador de SANT de Ejército, el interesado deberá encontrarse comprendido en los siguientes requisitos:

- Cuerpo de Comando:
  Oficiales: ICC del grado de Subteniente a Capitán en cualquier fracción.

- Suboficiales:
  De las Armas: del grado de Cabo a Sargento Ayudante en cualquier fracción.
  Especialidades: del grado de Cabo a Sargento Ayudante en cualquier fracción.

- Cuerpo Profesional:
  Oficiales: en cualquier fracción del grado de Subteniente a Capitán, Pilotos de Ejercito.
  Complemento de las Armas:
  Oficiales y suboficiales de complemento podrán presentarse para la realización del curso, siempre y cuando el elemento en el que estén destinados prevea dentro de su CO la existencia de roles de combate para Piloto / Operadores de Sistemas de Aeronaves no Tripuladas.

- Personal Civil de Inteligencia (PCI):
  Todo aquel personal civil que posea conocimientos de aeromodelismo, o que a criterio del Jefe de Elemento por las funciones que cumpla en la unidad, crea conveniente que realice el curso.

50. Excepcionalmente se podrán tener en cuenta situaciones particulares de determinado personal, contemplado en los párrafos precedentes, que por razones de destinos y/o cargos haga necesaria la obtención de la Aptitud Especial, lo que será sometido a consideración del EMGE (Dir Grl Personal y Bienestar), según propuesta del SEIC – Ec Av Ej.

51. En relación a las exigencias para mantener la habilitación en la aptitud especial, el personal de oficiales y suboficiales que haya obtenido la Aptitud Especial de Pilotos/ Operadores de Aeronaves no Tripuladas deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- Aprobar la habilitación anual del INMAE, cumpliendo con las exigencias que se especifican en el 8. Anexo 2, (Exigencias para las evaluaciones del aprendizaje Autónomo y mantenimiento de la Aptitud Especial de Pilotos / Operadores de Aeronaves No Tripuladas), exclusivamente en la Ec Av Ej y el SEIC.

- Efectuar por lo menos UNA (1) hora de vuelo MENSUAL o DOS (2) horas de vuelo BIMENSUALES en las unidades que posean SANT, debiendo encontrarse habilitado previamente para esa finalidad.
- Eventualmente, realizar los cursos de perfeccionamiento que se ordenen.

52. Los Oficiales Superiores y los Suboficiales Mayores no tienen obligación de efectuar la Habilitación Anual para mantener la Aptitud Especial, no obstante la misma es obligatoria para poder desarrollar actividades de vuelo en el marco de la Fuerza para todo el personal sin distinguir jerarquías o especialidad.

53. En la Directiva para la realización del Curso "Piloto / Operador de aeronave No Tripulada" CM 69 (AÑO 2014), se pueden apreciar las siguientes consideraciones:

- Aptitud Especial de Pilotos/ Operadores de Sistemas de Aeronaves no Tripuladas.

Finalidad: Formar Pilotos y Operadores para operar las aeronaves los Sistemas de Aeronaves no Tripuladas y capacitar al cursante como especialista y asesor en lo concerniente a operaciones SANT de la Fuerza.

- Niveles de Competencias básicas para operar Sistemas de Aeronaves No Tripuladas

Básico: Debe poseer conocimientos aeronáuticos básicos y habilidades para operar Aeronaves No tripuladas (ANT) en forma segura a requerimiento según el rol de tripulación (Piloto/ Operador de ANT o Sensores)

Categoría I: Es el nivel de adiestramiento y entrenamiento mínimo para desempeñar funciones de Operador de ANT/ Sensores. Se debe tener conocimientos básicos aeronáuticos y habilidades propias para la operación de ANT, con la finalidad de volar bajo normas VFR en espacios aéreos clase E, G, restringido/ de combate, a alturas < 1200 Ft (AGL).

Categoría II: Se requiere conocimientos aeronáuticos y habilidades propias para la operación de ANTs para volar VFR en espacios aéreos clase D, E, G y restringidos/ de Combate, < 18000 Ft (MSL).

Categoría III: Se requiere conocimientos aeronáuticos y habilidades para la operación de ANTs, volar bajo condiciones VFR, en todo tipo de espacio aéreo hasta los 18000 Ft (MSL)

Categoría IV: Se requieren conocimientos aeronáuticos y habilidades para la operación de ANTs, volar bajo cualquier condición meteorológica (IMC) y cualquier tipo de espacio aéreo hasta nivel de vuelo (FL) 600.

PERFIL DEL PERSONAL, ROLES Y FUNCIONES, POR NIVELES del SISTEMA DE AERONAVES NO TRIPULADAS DEL EJÉRCITO (SANT)

CATEGORIA SANT	JEFE MISION SANT	PILOTO EXTERNO	PILOTO INTERNO	OPERADOR SENSORES	MECANICO ANT	MECANICO SENSORES	JEFE COMUNICACIONES
I	Of Icia	Subof/ PCI	Subof/ PCI	Subof/PCI SSVV	Subof	Subof/ PCI	Subof/ PCI
II	Of Icia	Subof/PCI Icia		Subof/PCI	Subof Mec Av	Subof/ PCI	Subof Com
III	Of Jefe Av Ej c/ AEI	Of Av Ej/Pil Ej		Subof/PCI	Subof Mec Av	Subof/ PCI	Of Com c/ AEI

FORMACION: CURSOS DE TRIPULACIONES REMOTAS

	Curso Jefe de Misión	Curso piloto/operador de ANT	Curso operador de sensores de ANT	Curso mecánico de sistemas ANT
Duración	7 semanas	15 semanas	3 semanas	7 semanas
Materias Vigentes	• Aerodinámica • Meteorología • Cartografía • Sección ANT • Sistema Lapan • Táctica de la Especialidad	• Aerodinámica •Meteorología • Simulador de vuelo • Electrónica/Com	• Aerodinámica • Meteorología • Sensores	•Aerodinámica • Meteorología • Motores/ Mecánica
Materias agregadas en 2012	• Tránsito Aéreo • Seguridad Aérea	• Navegación Aérea • Tránsito Aéreo • Motores/ Mecánica • Performance •Vuelo instrumental básico para ANT • Seguridad Aérea • Instrumentos de vuelo y motor • Factores Humanos • Legislación Aeronáutica	• Electrónica/Com • Táctica de la Especialidad	•Electrónica/Com •Seguridad Aérea •Factores Humanos •Documentación
Lugar	SEIC	Escuela Aviación de Ejército	SEIC	Escuela Aviación de Ejército

Armada Argentina

54. Se pudo determinar que los mismos poseen un UAV llamado "Guardián" Aeronave No Tripulada para búsqueda, reconocimiento, detección e identificación de blancos en tiempo real, operando desde buques de superficie y apoyo anfibio de la Infantería de Marina de la Armada Argentina.

55. Para su control se usa el Adiestrador Táctico para Tripulaciones Aeronáuticas - Atlas II, que se encuentra instalado en el Centro de Adiestramiento de la Fuerza Aeronaval Nº 2 ubicado en la Base Aeronaval Comandante Espora.

56. El empleo tiene por objeto adiestrar a tripulaciones en las técnicas y tácticas empleadas en operaciones aeronavales. Además permite la simulación en tiempo real del entorno de operación de aeronaves y helicópteros reproduciendo sus movimientos cinemáticos.

57. Ante la no confirmación por parte de esta Fuerza, se supone que el desarrollo de perfiles, formación y capacitación del personal, estará relacionado directamente con lo desarrollado por el EA.

Fuerza Aérea

58. El Comodoro (R) Miguel Ángel SILVA expresó en su libro titulado "Los Vehículos No Tripulados (VeNTri)" del año 1989, que estas plataformas de vuelo serían una revolución en materia de asuntos militares y eran tan antigua como la aviación misma[12] .

59. En el futuro los mismos debían estar conformados por una tripulación compuesta por un Operador encargado de vuelo del UAV y un Operador responsable de la carga útil (observador), así también en algunos casos la tripulación debería ser completada por un tercer hombre encargado del requerimiento.

---

[12] Comodoro Miguel Angel Silva (R) Publicación en la Revista de la Escuela Superior de Guerra Aérea de la Fuerza Aérea Argentina "Los Vehículos No Tripulados" febrero – abril 1989 Nº 157/ 158

60. El Operador de Vuelo, cuenta con el instrumental y mandos para controlar el estado o actitud de la plataforma inclusive en vuelo no visual.

61. La Estación de Control es el lugar de donde se realiza el seguimiento de la plataforma de vuelo. En la misma se reciben los datos de telemetría, video y performances de la plataforma y de su carga útil procesándolas para su presentación a los operadores en tiempo real. Además transmite las señales de comando para la navegación y para la activación y control de carga útil.

62. El Operador de carga útil, controla las condiciones de operación de los distintos equipos y sensores para activarlos y orientarlos.

63. En cuanto a la Doctrina de empleo, el mismo expresó que los mismos jugarán un rol importante en guerras futuras con una adecuada y suficiente electrónica, que servirá principalmente para el reconocimiento aéreo táctico y estratégico.

64. El disponer de una plataforma aérea sin la complejidad de un operador humano ofrece una ventaja para una gran variedad de aplicaciones principalmente en el campo militar pero cubriendo también necesidades, en el ámbito civil.

65. En otro ambiente aeronáutico, en el Seminario "Experiencias de Diseño, Construcción y Operación de UAVs en Argentina[13], se expresaron las experiencias de diseño, construcción y operación del UAV "ADS-101 Strix. También se habló sobre la operación del mismo con una Estación de Control (lugar físico desde donde se comanda al UAV), equipada con todo el instrumental y sistemas necesarios para poder comandar la aeronave durante el vuelo.

---

[13] *Ing. Esteban González García e Ing. Francisco Vigil Sisterna en el Seminario del Instituto Universitario Aeronáutico "Experiencias de Diseño, Construcción y Operación de UAVs en Argentina", Agosto 2010.*

66. Esta base terrena debe poder albergar cómodamente a todo el personal de la misión y la misma posee TRES (3) puestos de trabajo bien definidos.

PUESTO DEL PILOTO

- Posee sistemas de comunicación aeronáuticos.
- Puede contar con sistemas de video en posición de vuelo con o sin HUD [14].
- Debe poseer instrumental básico completo de vuelo.
- Posibilidad de control manual, semiautomático o automático.

PUESTO DEL NAVEGANTE

- Posee un sistema de navegación apropiado.
- Posee sistemas de emergencia y búsqueda pre programados.
- Información con cartas de navegación, imágenes satelitales, elevación digital del terreno y GIS.

PUESTO DEL OBSERVADOR

- Planificación de la Misión.
- Posee control de Carga Útil, sistemas de videos.
- Posee sistema de información del terreno, registro de posición.
- Asiste para la conducción y control del vuelo.
- Posibilidad de cálculo de posición y trayectoria de objetivos.

67. En este seminario se hizo un hincapié especial en la experiencia y capacitación que debe poseer el personal desplegado en el terreno con un amplio conocimiento en materias como meteorología y reglamentaciones aeronáuticas, ya que serán los que comandaran la misión de la plataforma.

68. En la documentación del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas (DGAMC), "CAM 4-1" Sistemas de Aeronaves No Tripuladas

[14] *Del inglés Head Up Display.*

(SANT) 23 enero 2014, se establecen los conceptos básicos relacionados con la aeronavegabilidad y operación de aeronaves no tripuladas militares y los sistemas que ésta integra.

69. En su parte de Generalidades establece en el punto (a) el tipo y escenario de los UAV, que los estados asuman la responsabilidad de garantizar la seguridad a terceros y sus bienes. Además de implementar exigencias de certificación de aeronavegabilidad y las normas de operación.

70. Más adelante en los Aspectos a Considerar, punto 3 OPERACIONES se refiere a la Certificación y Habilitación de Pilotos y Operadores. También establece DOS (2) categorías de UAVs Categoría I hasta 150 kilogramos y Categoría II de más de 150 Kilogramos.

71. Aclara que todos los UAV ya sea en espacio aéreo controlado o no controlado deberán volar dentro de aéreas restringidas y aprobadas por autoridad de tránsito aéreo, caso contrario deberá solicitarse la necesidad a la autoridad de tránsito aéreo.

72. Los controladores de UAV deberán ser habilitados de acuerdo con el sistema de guiado del mismo y la autoridad de habilitación será la DHAM. Estas personas ejercen desde un puesto remoto el control de vuelo y navegación del UAV, con las responsabilidades de piloto al mando de acuerdo a lo establecido en la publicación "Habilitación de Personal Aeronáutico Tripulante".

73. En el año 2010, el Jefe Estado Mayor General de la Fuerza Aérea Argentina, ordena preparar al personal necesario para la operación y mantenimiento de los UAV y de sus sensores asociados, generar las normas legales y doctrina en UAV y generar la organización necesaria para la operación de los UAVs. Asigna las tareas a todos los organismos como así también al entonces Comando de Educación.

74. Por todo lo anterior expuesto, la Fuerza Aérea Argentina tiene previsto la conformación de la especialidad: "Operador de SANT (Sistema Aéreo No Tripulado) Clase I" (OSANT) como Primaria para

el Personal Militar Superior del Cuerpo de Comando A o B proveniente del A, perteneciente al Escalafón General y como Complementaria para el Personal Militar Superior de las Especialidades Primarias: Aviador Militar y Navegador Militar.

75. Como Especialidades Avanzadas “Operador de VANT Clase II” (OVANT II) y “Operador de VANT Clase III” (OVANT III), aclarándose para:

- OVANT I, para el Personal Militar Superior del Cuerpo de Comando.

- OVANT II, para el Personal Militar Superior de las Especialidades “OVANT I”, “Aviador Militar” o “Navegador Militar”.

- OVANT III, para el Personal Militar Superior que haya adquirido y desempeñado funciones como OVANT II.

76. Se designa como Unidad Rectora de mencionada especialidad al Comando de Adiestramiento y Alistamiento (CAA).

77. La Dirección General de Educación (DGE) en coordinación con el CAA, elaborarán los Lineamientos Curriculares que promuevan en el Operador de SANT el desarrollo de competencias esenciales para el desempeño eficaz y seguro de sus funciones. Los Organismos Rectores de Especialidades Primarias con el CAA y la DGE deberán elaborarán o readecuarán los cursos de especialidad a fin de capacitar al personal en el uso de las interfaces que eventualmente se operen.

78. En coordinación con la Dirección General de Control de Tránsito Aéreo, se supervisarán las actividades de perfeccionamiento y adiestramiento y certificaciones de manera que los Operadores de SANT, cumplan con la normativa de circulación aérea vigente.

79. El Comando de Operaciones Aéreas, establece las bases para la adquisición / obtención e incorporación de los sistemas de Aeronaves No tripulados en el ámbito de la FAA. Establece el cambio

de nombre al Grupo I Fotográfico de la II BA por el de GRUPO DE RECONOCIMIENTO AEROESPACIAL, siendo este Grupo rector de doctrina de procedimientos operacionales y adiestramiento, independientemente del tipo de sensor que se aplique.

80. La DGE, establece las bases para la adquisición / obtención e incorporación de los sistemas de Aeronaves No tripulados en el ámbito de la FAA. Podemos mencionar que fija los lineamientos básicos para participar en la creación de la Escuela de UAV, en la definición de perfiles requeridos, niveles de calificación y entrenamiento básico para operadores de vuelo y operadores de información recolectada por los sensores, diseñar los lineamientos curriculares para operadores y especialistas de mantenimiento de UAVS y todos sus subsistemas contribuyentes.

81. Requiere el desarrollo de los estudios legales que fundamenten, resguarden y dicten las Pautas y doctrina necesaria para normalizar el empleo del UAV. Para ello determina, que el Instituto Nacional de Derecho Aeronáutico y Espacial es la Unidad rectora responsable de los estudios legales que fundamenten el empleo del UAV.

82. Sobre el aspecto del Planeamiento educativo, esta contribuyente requiere de cursos de Operadores y de mecánicos de mantenimiento. Por ello, el departamento planeamiento y evaluación educativa dependiente de la DGGE será responsable de coordinar en el ámbito de la FAA los lineamientos curriculares de todos los cursos de Formación y Perfeccionamiento que correspondan.

CONSIDERACIONES NIVEL NACIONAL

83. Las consideraciones a tener en cuenta para este nivel son las siguientes:

- Denominación de la aeronave como VANT y UAV.
- Si bien la FAA ha generado pensamiento con anterioridad, el EA ha tomado la delantera adquiriendo la experiencia de ejércitos extranjeros.
- Los operadores de RPA se dividen en Piloto que opera el vector

de vuelo, Operador de Sensores del vector, Navegante y Jefe de Misión;

- El vector es empleado para operaciones tácticas y estratégicas;
- El operador piloto es un Oficial o Suboficial.
- Se especializa al operador en vuelo por instrumentos;
- Amplia importancia al Tránsito Aéreo.

CONCLUSIONES / ACCIONES RECOMENDADAS

84. En base a lo analizado básicamente en todos los niveles observados anteriormente y en relación a los objetivos impuestos en el presente trabajo de RECONOCER Y ADAPTAR CAPACIDADES DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN OPERACIONAL DE LOS FUTUROS OPERADORES DE SISTEMAS UAS, ESTABLECER ORIENTATIVAMENTE PERFILES DESEADOS PARA INCORPORACION / EGRESO, PLANES CURRICULARES Y SU METODOLOGIA DE EJECUCIÓN, podemos deducir las siguientes conclusiones:

CAPACIDADES DE FORMACION Y CAPACITACION OPERACIONAL DE LOS FUTUROS OPERADORES DE SISTEMAS UAS

85. La FAA y el EA se encuentran con personal capacitado para iniciar la formación de personal, al menos en la primera etapa para la operación de un RPA, en lo que respecta despegar, volar y aterrizar la aeronave. El desafío se encuentra en establecer una Escuela Conjunta para Operadores y Pilotos de RPA, cuya finalidad sería la de formar al personal de las TRES (3) Fuerzas Armadas en un curso básico, impartiendo una doctrina común y normalizando nomenclaturas.

86. Finalizado el curso básico, cada una de las Fuerzas dispondrá de un Centro de Formación independiente para especializar a su personal en las tareas específicas que le compete a cada fuerza.

87. Dado el hermetismo que rodea la disponibilidad y operación de RPA en los países de la región, sería deseable realizar convenios

de cooperación para conformar intercambios de personal, para de esa manera poder acceder a la información necesaria a fin de perfeccionar el sistema a incorporar.

ESTABLECER ORIENTATIVAMENTE PERFILES DESEADOS PARA INCORPORACION / EGRESO

88. Previamente a establecer el perfil del/los operadores del sistema a incorporar, debemos tener en cuenta que la FAA considera al UAS como un sistema de armas más de dotación de la Institución, haciendo que su integración a la organización se efectúe de una manera natural y amigable.

89. Luego al determinar los roles del Operador de la aeronave (Piloto o no Piloto), Operador de sensores (Especialidad Sensores de Imágenes-Comunicaciones), Jefe de Misión (Piloto) y Coordinador de Tránsito Aéreo (Servicio de Tránsito Aéreo), se podrá elegir el perfil de cada uno. A pesar de lo mencionado en los párrafos 66 y 67 precedentes (Rol de Navegante), el presente Grupo considera que no es necesario el mismo debido a los avances tecnológicos existentes. Hemos observado que los ejércitos al considerar el sistema como de ámbito táctico, el mismo puede ser operado por un soldado, no así en sistemas operados por fuerzas aéreas.

90. Si se establece en el ámbito de la FAA la capacidad de operación de UAS en el nivel Estratégico, operando los mismos por encima de niveles de vuelo 150 y hasta 350, radio de acción hasta 200 millas náuticas, con capacidad para vuelo visual e instrumental, obtención y comunicación de información de imágenes en tiempo real, equipos de comunicaciones de identificación amigo/enemigo, sistemas de autodefensa electrónicos, etc., podríamos inferir que la operación en los primeros años de operación podría ser efectuado por aviadores militares, sin llegar a ser una condición determinante, teniendo en cuenta el costo monetario que tiene la formación de un aviador militar.

91. De esa manera se considera que los perfiles actuales para la capacidad inicial **son correctos**.

PLANES CURRICULARES Y SU METODOLOGIA DE EJECUCIÓN

92. En cuanto a la currícula y metodología de ejecución, habiendo comparado las aplicadas en el ambiente internacional con el nacional, podemos inferir que las mismas se adaptan correctamente para la Primera Etapa de Operación (Figura 1).



Figura 1. Primera Etapa de Operación (Control Visual del Aeromodelo)

93. Sería de amplia utilidad, aprovechando la experiencia adquirida por otras fuerzas aéreas, adoptar lo descripto en la Circular OACI 328-AN/190 (ICAO 2011) detallado en párrafos anteriores del presente documento[15] para completar la capacitación del personal de acuerdo a la Planilla presentada como Anexo CHARLIE y completar las etapas de operación con mayor complejidad. (Figuras 2 y 3)

[15] *Ver párrafos 22 al 27.*



Figura 2. Etapa de Operación con mayor complejidad.

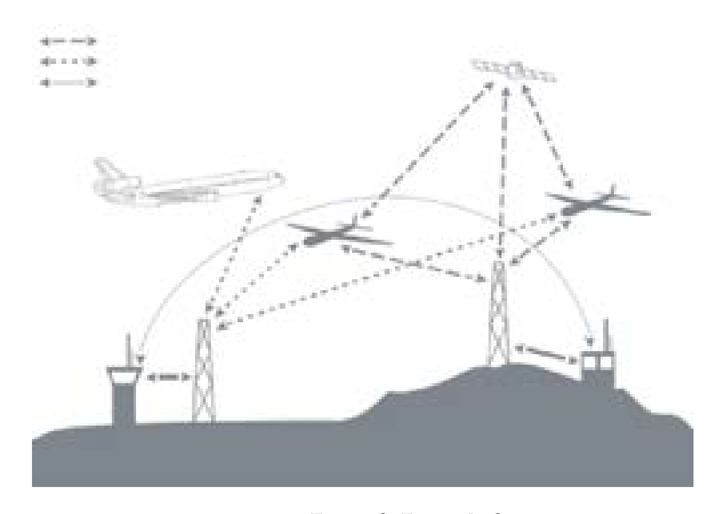


Figura 3. Etapa de Operación con mayor complejidad en zonas de control aéreo.

94. Finalmente y en referencia a lo descripto en el párrafo 64, a pesar de existir una regulación para la certificación de pilotos y eventualmente operadores de los sistemas, se considera que deberán resolverse condicionamientos y homologaciones a niveles inferiores que permitan la integración en espacios aéreos, definir cuál debería ser el uso y el alcance operacional de los sistemas. •

••••••••••••••••••••••• • ••••••••••••••••••••••

VOLVER INDICE

UAS/RPA/UAV: EL HECHO TECNICO FRENTE AL DERECHO. REGIMEN LEGAL APLICABLE

Por: Com. Gustavo Horacio KRASÑANSKY
My. María Elena ROSSI

1. Introducción.

El "hecho técnico aviatorio", por su misma e intrínseca naturaleza evolutiva, genera en el Derecho Aeronáutico una constante adaptación al progreso técnico y la consiguiente mutabilidad de su normativa, por cuanto que ésta amerita ser actualizada permanentemente, debido a los incesantes avances de los sistemas de aeronavegabilidad, lo que comporta también una permanente aparición de nuevas normas que han de satisfacer la ineludible exigencia de que la navegación aérea se realice con las máximas condiciones de seguridad y eficacia.

De allí la constante necesidad de reinterpretar su normativa, sumado a la gran influencia que en esta rama del Derecho posee la Política Internacional, ya que "la característica política del Derecho Aeronáutico no debe considerarse, por tanto, una singularidad suya; lo que no excluye que deba reconocerse una intensa reacción de la política sobre el derecho aeronáutico, mayor que toda la que se opera en las otras disciplinas" [1] .

La regulación jurídica de los Sistemas Aéreos No Tripulados (UAS) es la asignatura pendiente del Derecho Aeronáutico actualmente, es cierto, pero también las lagunas legales en muchos casos pueden ser salvadas por la interpretación. Los avances técnicos se adelantan a la labor de los juristas y viceversa, proliferan las legislaciones nacionales y el contexto,

[1] Fragali, Michele, "Lezioni di diritto aeronautico", Milán, 1939, p. 48 y 49.-

principalmente internacional, obliga a reflexionar conjuntamente desde diferentes ángulos: industria, organismos internacionales, sector defensa, autoridades aeroportuarias, etc.

Por eso, los Sistemas Aéreos No Tripulados representan un nuevo desafío en la industria aeronáutica que permitirá reducir costos e impulsará el surgimiento de nuevas oportunidades para explotar tecnologías que se encuentran dispersas en otros campos.

El empleo de los Sistemas Aéreos No Tripulados (UAS)[2] en áreas de conflicto es cada día más intenso y se han convertido en uno de los principales retos tecnológicos de la industria. Aunque inicialmente relacionados con defensa y seguridad, hoy se extienden a cualquier ámbito relacionado con la observación, vigilancia y reconocimiento, especialmente en situaciones críticas o que presenten algún riesgo para el tripulante [3].

El empleo[4] de aviones no tripulados para diferentes actividades vinculadas con la Defensa Nacional (inteligencia, usos bélicos, etc.), encuentra su punto de partida, aproximadamente, a mediados del siglo XX, aunque es precisamente en nuestra década cuando han adquirido gran notoriedad, por sus diferentes aplicaciones inclusive civiles.

Siempre que se habla de la plataforma, lo más correcto es denominarlos UAV, siglas que identifican a las palabras inglesas Unmanned Aerial Vehicle de vehículo aéreo no tripulado, ya que si estamos refiriéndonos al sistema completo -o sea el avión más el sistema de control - se habla de UAS, Unmanned Aerial System, o Sistema Aéreo No Tripulado.

---

[2] Preferimos esta denominación (UAS) a las siglas UAV, ya que define mejor al hecho técnico, un verdadero sistema. Sin embargo, por una cuestión de terminología de uso común, se utilizarán indistintamente, conjuntamente con el término “drones”.

[3] Sánchez Gómez, Rafael Emilio; “Sistemas Aéreos No Tripulados y Espacio Aéreo en Europa. Una Combinación Estratégica”; Documento Marco del Instituto Español de Estudios Estratégicos, 14/2011, 14 de Diciembre de 2011.-

[4] Nótese que se distingue entre “uso” y “empleo”.

El objetivo del presente artículo es tratar la cuestión del régimen legal aplicable en nuestro país al día de la fecha. Recordemos que en lo que hace a aeronaves militares –cuestión atinente a nuestro ámbito-, el artículo 1ro. del Código Aeronáutico establece que este Código rige la aeronáutica civil en el territorio de la República Argentina, sus aguas jurisdiccionales y el espacio aéreo que los cubre. A los efectos de *este código, aeronáutica civil es el conjunto de actividades vinculadas con el empleo de aeronaves privadas y públicas, excluidas las militares. Sin embargo,* ***las normas relativas a circulación aérea, responsabilidad y búsqueda, asistencia y salvamento, son aplicables también a las aeronaves militares. Cuando en virtud de sus funciones específicas las aeronaves públicas, incluidas las militares, deban apartarse de las normas referentes a circulación aérea, se comunicar dicha circunstancia con la anticipación necesaria a la autoridad aeronáutica, a fin de que sean adoptadas las medidas de seguridad que corresponda.***

2. Conceptualización: Aeronaves.

En primer lugar, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) ha declarado que los UAV tienen las características de “aeronaves”.

A su vez, nuestro Código Aeronáutico establece en el artículo 36 que *se consideran aeronaves los aparatos o mecanismos que puedan circular en el Espacio Aéreo y que sean* ***aptos*** *para transportar personas o cosas.*

Asimismo, por definición de OACI, una aeronave es “toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra”.

Nótese que la definición de aeronave del Código Aeronáutico, si bien exige la **aptitud** para transportar personas o cosas, no deja de ser abarcativa de los UAS, por cuanto se requiere la aptitud, que inclusive se hace efectiva al transportar equipos fotográficos, armamentos, etc.

Cabe señalar que en este punto parece haber consenso: indudablemente los UAS pueden conceptualizarse como aeronaves, tanto sean operados de manera remota por un teleoperador, como circulen por manejo robótico [5].

En todos los casos, la presencia humana es ineludible, aún de manera remota y aunque no revista las características tradicionales del piloto o comandante en cuanto a miembro de una tripulación con presencia en la aeronave, puesto que en verdad, existe un "comandante" con capacidad técnica y jurídica para conducirlos.

En definitiva, los UAS podrán diferenciarse en cuanto a peso y tamaño, pero existen elementos similares que contribuyen a definirlos:

a) Sensores, armamento, computadores de misión.
b) Vehículo aéreo, con características diferentes dadas por la misión a desempeñar.
c) Estación en tierra para el control del sistema.
d) Data Links en banda estrecha para mando y control del Sistema y en banda ancha para datos de misión (adquisición, exploración, diseminación de la información en misiones ISR.
e) Los elementos de apoyo necesario que conforman el conjunto necesario para el despliegue (DLM).
f) Interface con el centro de operaciones.

La definición de OACI sobre RPA (sigla que refiere a las aeronaves pilotadas a distancia), indica que se trata de "aeronave no tripulada que es pilotada desde una estación de pilotaje a distancia".

3. Cuestiones jurídicas particulares de este tipo de aeronaves.

Prácticamente todas las autoridades y sectores involucrados en la regulación de los UAS en tráfico aéreo, concuerdan en el criterio de

[5] En este caso las objeciones y debates éticos y/o jurídicos pueden ser mayores.

que, ineludiblemente, deben cumplir con los mismos procedimientos y requisitos de infraestructura de aplicación a la aviación tripulada, si bien el concepto de operación es substancialmente diferente.

Es así como, de un simple análisis de la cuestión planteada se pueden distinguir los siguientes problemas que la afectan, entre otros:

3.1. Problemas de reinterpretación de stándares jurídicos propios del Derecho Aeronáutico:

a) La definición de aeronave.
b) La figura del Comandante.
c) La titularidad del Sistema. El Explotador.
d) Los requisitos de aeronavegabilidad.
e) La circulación aérea.
f) La responsabilidad civil.
g) Requisitos de infraestructura aeroportuaria y control de tránsito aéreo.

3.2. Problemas que afectan a la industria fabricante:

a) La certificación de aeronavegabilidad bajo estándares comunes globales y la autorización para operar mediante la demostración por la industria de que sus UAS cumplen con las regulaciones internacionales, entre ellas de la OACI y de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.
b) La validación y certificación de las licencias de los operadores de UAS[6].

[6] Obviamente, con distinciones respecto de las licencias para aviones tripulados.
Esta área tan específica ha sido objeto de otro trabajo, por su especialísima vinculación con el empleo castrense. Ver al respecto la Revista de la Escuela de Guerra Conjunta.

3.3. Problemas que afectan stándares jurídicos propios de otras disciplinas, entre ellos:

a) Intromisión ilegítima en el espacio aéreo.
b) El Derecho a la Intimidad.
c) El Derecho Internacional de los Conflictos Armados[7] .

Es dable señalar que, como hecho técnico a ser regulado por el Derecho Aeronáutico, la plataforma que forma parte del UAS no puede ser enteramente asimilable a las aeronaves, aún cuando visualmente pueda tener esa acepción, atento que el concepto jurídico de aeronave, uno de los basamentos del área jurídica que nos ocupa, resulta análogo, más bien, al UAS en su conjunto.

Las particularidades que la normativa vigente al día de la fecha deberá contemplar como actualizaciones en el futuro, resultan ser consecuencia directa de las particularidades del UAS, por ejemplo:

a) Su operatividad remota, aún cuando posea diferentes grados de autonomía, por ser el principal factor de dispersión del esquema causal de responsabilidad.
b) Su limitada capacidad de reacción intuitiva, debido a que se encuentra teleoperado.
c) La necesidad de homologar los stándares a nivel internacional, con una industria aún en plena experimentación.
d) La seguridad operacional.
e) La integración en el espacio aéreo, que requiere imprescindiblemente del riguroso cumplimiento con la normativa de la aviación civil en general.

[7] Esta área tan específica ha sido objeto de otro trabajo, por su especialísima vinculación con el empleo castrense. Ver al respecto la Revista de la Escuela de Guerra Conjunta.

4. Aplicación y utilidad de la normativa vigente. La Convención de Chicago como punto de partida.

La Constitución de la Nación Argentina dispone en su artículo 31 que "Esta Constitución, las leyes de la Nación que en su consecuencia se dicten por el Congreso y los tratados con las potencias extranjeras son la ley suprema de la Nación".

Por otra parte, el artículo 75, inciso 22 de dicha norma prescribe que "los tratados y concordatos tienen jerarquía superior a las leyes"

Es por ello que la Carta Magna, los tratados internacionales y los concordatos prevalecen por sobre los Códigos de Fondo aprobados por el Congreso de la Nación, y conforman el bloque de constitucionalidad federal de la República Argentina.

En este orden de cosas, el 7 de diciembre de 1944 se suscribió el Convenio de Aviación Civil Internacional ("Convenio de Chicago"), del cual nuestro país es Estado parte, con el objeto de desarrollar la aviación civil internacional de manera segura y ordenada y procurando que los servicios internacionales de transporte aéreo puedan establecerse sobre una base de igualdad de oportunidades.

El artículo 8 del Convenio mencionado prescribe que "Ninguna aeronave capaz de volar sin piloto volará sin él sobre el territorio de un Estado contratante, a menos que se cuente con autorización especial de tal Estado y de conformidad con los términos de dicha autorización. Cada Estado contratante se compromete a asegurar que los vuelos de tales aeronaves sin piloto en las regiones abiertas a la navegación de las aeronaves civiles sean controlados de forma que se evite todo peligro a las aeronaves civiles".

Del texto citado al párrafo precedente, se infiere, de manera indudable, algunas conclusiones:

a) Para la Convención, se trata de verdaderas aeronaves.
b) Se pretende no proscribir el uso de los UAS, sino regular su empleo.

c) Las disposiciones sobre el sobrevuelo y su posible afectación a derechos soberanos, no es ajena a la regulación general.
d) La integración en el espacio aéreo se vislumbra como posible, pero priorizando la seguridad de las aeronaves civiles[8].

5. Reinterpretación de estándares jurídicos.

5.1. La definición de Aeronave.

La Convención de Chicago nada dice sobre la definición de aeronave, que si aparece en el Anexo 7, "Marcas de nacionalidad y de matrícula de las aeronaves, definiciones": "Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra".

Esta conceptualización es amplia, por cuanto enfatiza el medio donde circula el aparato y la forma de interacción con el mismo.

Por su parte, el Código Aeronáutico Argentino expresa en su artículo 36 que "Se consideran aeronaves los aparatos o mecanismos que pueden circular en el espacio aéreo y que sean aptos para transportar personas o cosas". Se trata de una definición más restringida, por cuanto agrega un requisito cual es que estos aparatos o mecanismos sean aptos para transportar personas o cosas.

Quienes suscriben consideran que los UAS encuadran en cualesquiera de las dos definiciones, puesto que el mismo artículo 36 utiliza el término "aptitud": no se trata de concretar efectivamente el transporte de personas o cosas, sino de la aptitud para hacerlo. De hecho, un UAV resulta perfectamente apto para transportar equipamientos y armamento.

Sin perjuicio de ello, nada obsta a que en regulaciones futuras se perfeccionen de manera tal las definiciones que resulten más exactas a la vez que más abarcativas.

---

[8] Resulta eminentemente técnica la cuestión de si una vez integrados los UAS al espacio aéreo, debe asignárseles rutas específicas para este tipo de sistemas.

5.2. La figura del Comandante.

El artículo 79 del Código Aeronáutico prescribe que “toda aeronave debe tener a bordo un piloto habilitado para conducirla, investido de las funciones de comandante. Su designación corresponde al explotador, de quien será representante. Cuando no exista persona específicamente designada, se presumirá que el piloto al mando es el comandante de la aeronave”.

Personalmente no consideramos que la ausencia de un piloto a bordo atente contra la inclusión de los UAS en el concepto de aeronave.

Como se dijera en el punto anterior, es cierto que una reforma en la literalidad del artículo 79 facilitaría la inteligibilidad del concepto en este caso, pero nada obsta a que la interpretación jurídica salve las lagunas que el avance de la tecnología genera en el Derecho.

El dato distintivo de la ausencia de un piloto a bordo, máxime del comandante, parece no implicar un cambio substancial en el concepto de responsabilidad del mismo, sino más bien una diferente graduación de la misma, acorde a sus facultades decisorias.

Que los UAS sean vehículos aéreos no tripulados no significa que no tengan presencia humana, ya que aún de manera remota y aunque posean un altísimo grado de autonomía en muchos de los casos, existe una persona encargada de su conducción, no alejada de la figura del “comandante” tal como está conceptualizada en el artículo 79 de nuestra legislación positiva.

Hasta tanto se modifique el artículo 79 del Código Aeronáutico, la posibilidad de utilizar los principios generales y la analogía en la interpretación del precepto permite asimilar a tal figura al operador al mando de UAS[9] .

---

[9] Artículo 2 del Código Aeronáutico Argentino: Si una cuestión no estuviese prevista en este código, se resolverá por los principios generales del derecho aeronáutico y por los usos y costumbres de la actividad aérea; y si aún la solución fuese dudosa, por las leyes análogas o por los principios generales del derecho común, teniendo en consideración las circunstancias del caso.

Asimismo, el Anexo I “Licencias del Personal” del Convenio de Chicago, define al comandante como “el piloto responsable de la conducción y seguridad de la aeronave durante el tiempo de vuelo”. Esta definición permite aún, una asimilación mayor.
Sin perjuicio de la especificación que efectúa nuestro Código Aeronáutico sobre las funciones que debe cumplir el Comandante de Aeronave, la doctrina aeronáutica las clasifica en cuatro categorías: técnicas, de autoridad y disciplina, como oficial público y como representante del explotador.

Es claro que en el caso que nos ocupa, los UAS, existen diferencias y hasta puede ocurrir que se eliminen algunas de dichas funciones, puesto que al no estar la persona que conduce la máquina a bordo de la misma, obviamente ello produce consecuencias prácticas, tales como un mayor énfasis en las funciones técnicas, casi exclusivamente.

Sin embargo, creemos que el hecho de que el sujeto que opera el sistema en general y la plataforma en particular no tenga contacto físico con la misma no es motivo suficiente para excluirlo de la categoría de comandante, debiendo realizar todas las funciones operativas tendientes a la conducción del vehículo.

La extensión de las funciones que desarrolle el comandante de UAS están dadas por el nivel de autonomía que posea el sistema, entendida como la aptitud para ejecutar procesos o misiones usando capacidades de decisión a bordo.

Por tal motivo, este sujeto debe estar capacitado en relación con las aptitudes necesarias para esta tarea, debiendo contar con los Certificados de Idoneidad necesarios.

Sin pretender inmiscuirse en cuestiones eminentemente técnicas que no son de competencia de análisis de los suscriptos, parece que dado que el Comandante de UAS debe ser una persona habilitada técnica y legalmente de acuerdo a las normativas y reglamentaciones vigentes establecidas por la autoridad aeronáutica, para la conducción y dirección

segura de los estos vehículos, ello no es ajeno a considerar que entre los requisitos de idoneidad debe contarse con que sea piloto de aeronaves.

En todos los casos, las exigencias para la idoneidad deben estar contempladas, por supuesto, en la reglamentación[10] .

5.3. La titularidad del sistema. El Explotador.

De acuerdo a nuestro Código Aeronáutico, se denomina explotador de la aeronave "a la persona que la utiliza legítimamente por cuenta propia, aun sin fines de lucro"[11] .

Asimismo, "el propietario es el explotador de la aeronave salvo cuando hubiese transferido ese carácter por contrato debidamente inscripto en el Registro Nacional de Aeronaves"[12] .

Y también, "la inscripción del contrato mencionado en el artículo anterior, libera al propietario de las responsabilidades inherentes al explotador, las cuales quedaran a cargo exclusivo de la otra parte contratante. En caso de no haberse inscripto el contrato, el propietario y el explotador serán responsables solidariamente de cualquier infracción o daños que se produjesen por causa de la aeronave." [13] .

No nos es dable advertir, en principio, cuestión especial alguna en cuanto al tratamiento del propietario-explotador de los UAS, salvo, de manera notoria, la posible y probable inmediatez con la operación, lo cual puede redundar, a la hora de la cuantificación y cualificación de la responsabilidad, en un mayor mérito en la producción de la causa.

---

[10] Código Aeronáutico, artículo 76, último párrafo: "La denominación de los certificados de idoneidad, las facultades que éstos confieran y los requisitos para su obtención, serán determinados por la reglamentación respectiva".

[11] Código Aeronáutico, artículo 65.

[12] Código Aeronáutico, artículo 66.

[13] Código Aeronáutico, artículo 67.

Pongamos por caso que el explotador es el Estado Nacional. Los funcionarios cuya voluntad representan se encuentran más próximos e inmediatos a concurrir con la voluntad del comandante, que en los aviones tripulados.

Así también, tampoco parece posible cuestionar la trascendencia de la figura del explotador a la hora de medir la responsabilidad aeronáutica. El titular/explotador –de coincidir la figura- del UAS es responsable de la misma forma que el comandante para las aeronaves con piloto.

5.4. Los requisitos de aeronavegabilidad.

La aeronavegabilidad es una cualidad que posee una aeronave, cuando satisface o supera las exigencias esenciales establecidas en la reglamentación para poder volar. Representa la condición técnica y legal que deberá tener una aeronave para volar en condiciones de operación segura.

El Anexo 8 - Aeronavegabilidad a la Convención de Chicago, establece que el Estado de matrícula de la aeronave es: a) el que determina los requisitos sobre diseño, construcción, explotación y aeronavegabilidad; y b) el que, por intermedio del órgano competente, expide el Certificado de aeronavegabilidad en el que se deja constancia que la aeronave se encuentra en condiciones de volar.

En realidad, el Anexo antes citado y sus normas, de carácter general, se encuentran destinados a las autoridades competentes de cada Estado, para establecer los requisitos mínimos para el reconocimiento de los certificados de aeronavegabilidad que se expiden respecto a las aeronaves de otros Estados que entran en su territorio o lo sobrevuelan. Las normas de la OACI no reemplazan a las regulaciones locales sobre aeronavegabilidad, que deben contener hasta el más mínimo detalle respecto de las exigencias que cada Estado desee imponer para la certificación de cada aeronave.

Indudablemente, la preceptiva debe ser tuitiva de las personas, los bienes y las aeronaves. Sin embargo, en el particular caso de los UAS, quienes suscribimos le agregaríamos un cuarto objeto de protección: dada la especial sensibilidad y permeabilidad de la normativa superior, incluso de raigambre constitucional, vigente sobre el uso de este tipo de artefactos de complejo contralor, entendemos que las características técnicas requeridas deben contemplar, también, el contar con dispositivos que faciliten la intervención de la autoridad, para la protección de las garantías constitucionales más vulnerables, tales como el derecho a la intimidad.

Los Estados tienen libertad para redactar sus propias reglamentaciones de aeronavegabilidad o para adoptar o aceptar las regulaciones que otro Estado contratante haya dictado.

Recordemos que las normas y métodos recomendados por la OACI son denominados Anexos a la Convención sobre Aviación Civil internacional y son publicadas en forma separada para cada campo técnico después de su adopción por el Comité Central. Todos los vuelos internacionales se rigen por los Anexos de OACI.

En base a los Anexos un Estado tiene la posibilidad de negarse a reconocer un certificado emitido por otro Estado si este último no puede demostrar que cumple con las normas aplicables especificadas en los Anexos al Convenio, ya que el objetivo de los Anexos es estandarizar la aviación internacional.

Es importante tener presente que el Anexo 8, en relación con la aeronavegabilidad, en todo momento hace referencia a las "condiciones de utilización previstas".

Según definición aportada por el mismo Anexo 8, las condiciones de utilización previstas son "las conocidas por la experiencia obtenida o que de un modo razonable puede preverse que se produzcan durante la vida de servicio de la aeronave, teniendo en cuenta la **utilización para la cual la aeronave se ha declarado elegible**. Estas condiciones se refieren al estado meteorológico de la atmósfera, a la configuración del

terreno, al funcionamiento de la aeronave, a la eficiencia del personal y a todos los demás factores que afectan a la seguridad de vuelo. Las condiciones de utilización previstas no incluyen: a) las condiciones extremas que pueden evitarse de un modo efectivo por medio de procedimientos de utilización; y b) las condiciones extremas que se presentan con tan poca frecuencia, que exigir el cumplimiento de las normas en tales condiciones equivaldría a un nivel más elevado de aeronavegabilidad que el que la experiencia ha demostrado necesario y factible". Todo ello en directa y proporcional relación con el Anexo 6 – Operación de Aeronaves.

Se ha remarcado "la utilización para la cual la aeronave se ha declarado elegible", porque tal cita, a nuestro entender, alude al **empleo** que se realice de la aeronave, es decir, al uso de la misma condicionado por circunstancias de lugar, modo, tiempo y, principalmente, finalidad.

El empleo que se realice, no el uso o simple utilización, es el condicionante de licitud o ilicitud, de legitimidad o ilegitimidad. Verbigracia, la forma de uso o utilización de ciertas sustancias ansiolíticas es neutra jurídica o éticamente; pero su empleo –para qué, cuándo, en qué cantidad, cómo-, sí puede ser calificado como bueno o malo, lícito o ilícito.

He allí una respuesta a importantes –y válidos- cuestionamientos al empleo de los UAS, en particular por las consecuencias que su empleo indebido puede generar sobre el derecho a la soberanía sobre el espacio aéreo nacional, el derecho a la intimidad, etc. No debe cerrarse los ojos a las posibilidades ante el fenómeno tecnológico ya existente, antes bien, es su empleo el que debe regularse adecuadamente.

El hecho de establecer requisitos claros, precisos, eficaces y confiables de aeronavegabilidad para los UAS, permite que el Estado, como organismo de contralor, pueda, mediante la reglamentación, establecer un deslinde y asignación de responsabilidades entre todos los actores del ciclo de seguridad operacional: el fabricante, los responsables de mantenimiento y el explotador.

El Estado es responsable como autoridad de supervisión y contralor, de procedimientos tales como la matriculación, el otorgamiento de los certificados de tipo y aeronavegabilidad, de la aprobación de los talleres de mantenimiento, de la certificación de los explotadores y de la concesión de licencias al personal que cumple funciones aeronáuticas.

Nuestro país ha reglamentado la cuestión analizada para las aeronaves tripuladas mediante el "Reglamento de Aeronavegabilidad de la República Argentina" (Decreto 1496/87 TO 1999), conformado por Capítulos ("Partes"), algunos de ellos reunidos en compendio reglamentario denominado "Regulaciones Argentinas de Aviación Civil" (en adelante, las "RAAC").

El reglamento mencionado reconoce como fuentes: 1) Los Anexos OACI VI y VIII ya citados; 2) las Regulaciones Federales de Aviación de los Estados Unidos de Norteamérica (Regulaciones "FAR"); y 3) las Regulaciones Conjuntas de Aviación (Regulaciones "JAR") emitidas por la Autoridad Conjunta de Aviación de la Unión Europea.

Cabe entonces suponer que cualquier especificación técnica que amerite sea normativizada para posibilitar la utilización de UAS en espacio no segregado, deberá ser incorporada al plexo precitado.

Asimismo, la internacionalidad propia del Derecho Aeronáutico conlleva que, en aras de la seguridad operacional, se tienda a la uniformidad y a la unificación, esto es, a homogeneizar los procedimientos adoptados internacionalmente.

En este sentido, el artículo 37 del Convenio de Chicago expresa que *"Los Estados contratantes se comprometen a colaborar a fin de lograr el más alto grado de uniformidad en reglamentos, normas, procedimientos y organización relacionados con aeronaves, personal, rutas aéreas y servicios auxiliares en todas las materias en que la uniformidad facilite y mejore la navegación aérea", efectuando una enunciación mínima al respecto.*

5.5. La Circulación Aérea.

En términos generales, los UAS han comenzado por tener un uso limitado al ámbito castrense, asignándoseles zonas de espacio aéreo segregado o bien corredores aéreos especiales. Ello no ha afectado el tráfico aéreo convencional ni la seguridad aérea.

Sin embargo, es cada vez más creciente la posibilidad de extender su utilización aún de manera experimental, al ámbito civil, tanto público como privado.

La condición jurídica del espacio aéreo *se vincula de modo directo con los temas propios de la circulación aérea, la cual plantea numerosos aspectos necesitados de la debida regulación, a fin de que el conjunto de los vuelos esté garantizado para hacer realidad uno de los principales objetivos de este trascendente sector de la sociedad contemporánea: la seguridad. Es por ello que, antes del análisis de aquellas dos vertientes en que puede canalizarse la condición jurídica del espacio aéreo, corresponde estudiar los principales problemas jurídicos que plantea la circulación aérea* [14] .

Para el doctor Videla Escalada, circulación aérea *"significa, pues, la traslación de las aeronaves de un punto a otro de la superficie de la Tierra a través del espacio aéreo", además de ser "la resultante del conjunto de los elementos típicos de nuestra disciplina jurídica"*[15] . Obviamente, no hay actividad aeronáutica sin circulación aérea.

La regulación de la circulación aérea es inherente al problema de la soberanía sobre el espacio aéreo, por lo cual se halla imbuida y de alguna manera determinada por la doctrina política en este sentido, además de temas conexos tales como la seguridad y la propiedad de los ciudadanos, etc.

---

[14] Folchi, Mario O.; El Espacio Aeronáutico; Tratado de Derecho Aeronáutico y Política de la Aeronáutica Civil, IJ Editores, 23 de febrero de 2012, Cita IJ-LI-693.

[15] Videla Escalada, Federico, "Derecho aeronáutico", Bs. As., Zavalía, 1970, T.II, pág. 519.

Por el artículo 1ro. del Convenio de Chicago sobre Aviación Civil Internacional se fijó que *los Estados contratantes reconocen que todo Estado tiene soberanía plena y exclusiva en el espacio aéreo situado sobre su territorio*[16] .

En cuanto es del interés del ámbito castrense, el artículo 3ro. del Convenio establece que *a) El presente Convenio se aplica solamente a las aeronaves civiles y no a las aeronaves de Estado. b) Se consideran aeronaves de Estado las utilizadas en servicios militares, de aduanas o de policía. c) Ninguna aeronave de Estado de un Estado contratante podrá volar sobre el territorio de otro Estado o aterrizar en el mismo sin haber obtenido autorización para ello, por acuerdo especial o de otro modo, y de conformidad con las condiciones de la autorización. d) Los Estados contratantes se comprometen a tener debidamente en cuenta la seguridad de la navegación de las aeronaves civiles, cuando establezcan reglamentos aplicables a sus aeronaves de Estado.*

Esto es, en cuanto se encuentra bajo la órbita de aplicación del mismo, también resulta aplicable el Convenio de Chicago, aún en las así llamadas, "libertades del aire", de ser pertinente.

Independientemente del hecho de que nuestro país es Parte en el Convenio de Chicago, el artículo 2º del Decreto-Ley Nº 9358/45, dispone que "la Nación ejercerá soberanía completa y exclusiva sobre el espacio existente sobre su territorio y aguas territoriales adyacentes al mismo", lo que es reafirmado por el Decreto-ley Nº 12.507/56, artículo 2º.

Dado lo expuesto en los párrafos precedentes, cualquier proyecto normativo que pretenda regular los Sistemas Aéreos No Tripulados o bien reinterpretación de la normativa vigente que les resulte aplicable, no puede ser ajeno a la Política Aeronáutica Argentina.

---

[16] El Convenio resulta de aplicación a las aeronaves civiles y no a las del Estado: las que se utilizan en servicios de aduanas, militares o de policía.

Así, la libertad de circulación aérea consagrada en el artículo 3ro. del Código Aeronáutico, limitada en el mismo artículo por una regulación que posibilite *"el movimiento seguro y ordenado de las aeronaves"*, posee plena vigencia en el caso que nos ocupa: la libertad de circulación como eje del desarrollo de los sistemas aéreos, constreñida por los valores de la seguridad y el orden, amerita que los UAS, aún en fase experimental, puedan hacer uso de esa libertad, en un espacio segregado y en condiciones de vuelo instrumental (IFR).

Por supuesto, lo expresado precedentemente se encuentra sujeto a la necesidad de uniformidad, unicidad y homogeneización de la regulación internacional sobre el tema.

Lo expuesto, en lo que hace a seguridad operacional. Pero también existen limitaciones que tienen directa vinculación con, por ejemplo, el principio de soberanía de los Estados, como aquellas motivadas en razones de Defensa Nacional (artículos 7º y 8º del Código Aeronáutico), máxime que la mayor parte de estos desarrollos no tripulados son de carácter militar.

Por otra parte, la obligación de efectuar el despegue y el aterrizaje desde aeródromos también constituye una restricción razonable al principio de la libre circulación, justificándose en la necesidad de efectuar los debidos controles. Los casos de circunstancias excepcionales están contemplados, inclusive aquellos relacionados con las operaciones aéreas militares, por caso, con UAS[17] .

5.6. La responsabilidad civil.

Nuestro Código Aeronáutico, por supuesto, nada dice sobre el tema "Responsabilidad" en el caso específico de los UAS; pero siguiendo cierta tendencia a nivel mundial en organismos que han debido

[17] Artículo 4 del Código Aeronáutico, aeronave pública "en ejercicio de sus funciones".

intervenir en el hecho técnico de los UAS, hay una inclinación a aplicar las mismas normativas que rigen a la aviación civil en la mayoría de las cuestiones.

En esta línea de pensamiento, idéntica solución se aplicaría en el tema de la responsabilidad civil. Sin embargo, es cierto que algunos aspectos de la responsabilidad generan una gran sensibilidad en diversos sectores de la sociedad.

Por ejemplo, en los supuestos de responsabilidad por daños generados por UAS a terceros en la superficie. Existen razones para apartarse de los principios sentados por la legislación aeronáutica vigente? Creemos que no.

Ello, por cuanto en realidad lo que nos interesa es evitar la producción del daño mediante la optimización de las exigencias técnicas de construcción, mantenimiento, operación, empleo, etc. del sistema; y eso se logra mediante el contralor y la fiscalización previos. No hay, verdaderamente, un "plus" que genere un cálculo indemnizatorio distinto, porque el dispositivo que lo haya producido sea un UAS, porque ello se mide acorde en definitiva a la cuantía del eventual daño, dejando a salvo la importancia que en cuanto a determinar las causas del hipotético tendrá el que se trate de un dispositivo sin piloto, cuya configuración no sea segura operacionalmente ni fiable.

También son importantes otras inquietudes percibidas, tales como la necesidad de adoptar las medidas adecuadas para proteger a la aeronave de actos de interferencia ilícita durante las operaciones, incluyendo la interferencia deliberada del enlace de radio y de haber establecido los procedimientos necesarios para evitar el acceso de personal no autorizado a la estación de control y a la ubicación de almacenamiento de la aeronave. Pero esto es también una cuestión de hecho que hace directamente a la seguridad, sólo que en este caso el problema sale de la plataforma en vuelo para instalarse en el puesto de control

Otra cuestión muy debatida es la responsabilidad de los constructores de este tipo de aeronaves y de los talleres de mantenimiento de las mismas.

La verdad es que ante la falta de una regulación especial dentro del Derecho Aeronáutico con respecto a la responsabilidad del constructor de aeronaves, se ha recurrido a tomar soluciones del Derecho Común, pero esto es así tanto para los UAS como para las aeronaves tripuladas.

Para establecer un grado o nivel de responsabilidad, siempre se hace necesario determinar el daño causado y la participación de todos los eventuales agentes intervinientes, asignándoseles a cada uno de ellos una medida de responsabilidad según fuera su intervención en la producción del mismo, cuando no se les asigne una respuesta solidaria[18] .

Es que quien genera un daño debe responder, en la medida en que contribuyó a su producción, y esto es indudable. Así ocurrirá con los constructores de UAS, quienes se encargan de su mantenimiento, los fabricantes de equipos computarizados para su operación, etc. Sin embargo, creemos que, como venimos diciendo, independientemente de que a futuro la normativa contemple supuestos específicos, nada obsta hoy a que se trate el tema de la responsabilidad por daños ocasionados por sistemas aéreos no tripulados, bajo los parámetros de los principios de la responsabilidad aeronáutica en general.

Citando a Videla Escalada, *"La Responsabilidad aeronáutica comprende la consideración y regulación de todos los casos en que con motivo de hechos comprendidos en la actividad aeronáutica, producen daños y deben ser resarcidos"*[19].

Lo dicho es así, inclusive, en hipótesis como la de daños a terceros en la superficie, basada en la llamada teoría del riesgo objetivo. Ello resulta de particular importancia en aras de la equidad y el sentido de justicia, dado que los terceros que "permiten" el vuelo de las aeronaves sobre su propiedad y, eventualmente, son víctimas de algún perjuicio, no pueden ser, además, sometidos a la obligación de probar el dolo o la culpa de su contraparte.

---

[18] Sin perjuicio de la limitación de responsabilidad típicamente aeronáutica.

[19] VIDELA ESCALADA, Federico, Op. cit.

5.7. g) Requisitos de infraestructura aeroportuaria y control de tránsito aéreo.

Es claro que la carencia de presencia humana a bordo de las aeronaves, supone, per se, una intensificación de los controles y una especificidad de los mismos, en el caso de los UAS.

Sin extendernos demasiado sobre la cuestión, simplemente señalaremos que tanto los servicios aeroportuarios como los controles de tránsito aéreos deben ser acordes a tal situación, dado que los vuelos de UAS son eminentemente instrumentales y dependiendo, en gran medida, de los servicios de protección al vuelo.

6. Cuestiones que afectan a la industria desarrolladora de UAS.

6.1. La certificación de aeronavegabilidad bajo estándares comunes globales y la autorización para operar.

Es espacios aéreos tan unificados como el europeo, la aviación civil y su industria trabaja en general dentro de estándares globalizados, los cuales son desarrollados por la Organización Europea para el Equipamiento de la Aviación Civil (EUROCAE), bajo la Comunidad Europea[20] .

Los estándares son agrupados en requisitos funcionales y de prestaciones, de interoperabilidad en equipamiento, y de aeronavegabilidad para la certificación.

La existencia de los UAS plantea la necesidad de coordinar nuevos requisitos tales como el concepto de operación, los objetivos de seguridad, la arquitectura del sistema, la introducción de nuevos sistemas y equipamiento, evitando la fragmentación existente de las industrias europeas nacionales, desarrollando cada una sus propios estándares.

---

[20] En EE.UU. por la Comisión Radio-Técnica para la Aeronáutica (RTCA) bajo la dirección de la FAA.

Ocurre que, por lo general, cuando existe un desarrollo tecnológico, industrial o científico cualesquiera que sea la rama de la ciencia de que se trate, en un primer estadío de la investigación y de la experimentación, sucede una fragmentación lógica debida a los diferentes avances y elementos utilizados por las diversas comisiones, grupos o empresas del rubro.

Las regulaciones y estándares sobre la aviación civil internacional están definidos en la Convención de Chicago como Estándares y Prácticas Recomendadas (SARPs) y Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea (PANS). Sin estos SARPs y PANS, las autoridades nacionales y regionales, no pueden definir su propio marco regulatorio.

La matriz existente, definida para las aeronaves tripuladas, necesitará interpretación y cambio para el tratamiento de las características peculiares de los UAS antes de que estos sean autorizados a volar en espacio aéreo general.

Además, aunque los Anexos OACI son válidos únicamente para la Aviación Civil, se necesita cumplir con las normas OACI para tener un acceso ilimitado al espacio aéreo general.

6.2. La validación y certificación de las licencias de los operadores de UAS.

El entrenamiento es en ciertos aspectos distinto de un piloto común, dado que en vez de focalizar la destreza física para el vuelo necesitará demostrar habilidades para comprender la información disponible, especialmente si no hubiera retorno de la aeronave. El piloto tradicional ha tenido que aprender cómo volar; mientras que el piloto de UAS estará más enfocado en cómo hacer que la plataforma vuele.

Uno de los objetivos de cualquier regulación es permitir que un operador de estos sistemas que se encuentra en un país y que esta autorizado por este a volar un UAS en el espacio aéreo controlado, pueda hacerlo también en otro país.

Así como el UAS tiene que tener un certificado de aeronavegabilidad de la aeronave, pero dicha aeronavegabilidad debe contemplar todo el sistema, no solamente la plataforma – ya que un UAS sólo puede ser concebido de manera sistemática -, el operador aéreo de UAS debe contar con las certificaciones correspondientes y el piloto debe tener licencia.

Es precisamente la definición como sistema de los UAS lo que instituye una nueva línea de distinción en la aeronavegabilidad, el mantenimiento y la operación, en aras de demostrar la fiabilidad y la seguridad del sector.

7. Problemas que afectan stándares jurídicos propios de otras disciplinas.

7.1. La intromisión ilegítima en el espacio aéreo.

Nuestro país ha sustenta tradicionalmente la postura que consagra la no utilización de armas contra la aviación civil, conforme el mandato del artículo 3 bis del Convenio de Chicago de 1944 (enmienda de Montreal del 10 de mayo de 1984, aprobada por el Congreso de la Nación Argentina, Ley 23.399 –BO 6/III/87-)[21] .

En la práctica, se ha adoptado un procedimiento que abarca la interceptación de aeronaves infractoras y su seguimiento, hasta su aterrizaje, interviniendo allí las Fuerzas de Seguridad.

---

[21] Artículo 3 bis del Convenio de Chicago, primera parte: *Los estados contratantes reconocen que todo estado debe abstenerse de recurrir al uso de las armas en contra de las aeronaves civiles en vuelo y que, en caso de interceptación, no debe ponerse en peligro la vida de los ocupantes de las aeronaves ni la seguridad de éstas. La presente disposición no se interpretara en el sentido de que modifica en modo alguno los derechos y las obligaciones de los estados estipulados en la Carta de la Naciones Unidas.*

Por su parte, en cuanto a las aeronaves públicas, el artículo 24 del Código Aeronáutico señala que *si una aeronave pública extranjera hubiese penetrado en territorio argentino sin autorización previa o hubiese violado las prescripciones relativas a la circulación aérea podrá ser obligada a aterrizar y detenida hasta que se hayan producido las aclaraciones del caso.*

Es que el Sistema Jurídico Argentino está construido sobre la base del Valor Vida como Bien Jurídico fundamental a tutelar, aún por encima de la **potencial vulneración** de otros bienes jurídicos tales como la Soberanía Nacional.

Sin embargo, la particular naturaleza de los UAS, sin lugar a dudas, sale de este esquema de pensamiento y de escala jerárquica de bienes jurídicos a tutelar. Tratándose de aeronaves sin presencia humana a bordo y teniendo la certeza de ello; no teniendo contacto con el teleoperador ni posibilidad del mismo, no se vé obstáculo para normar la posibilidad de un derribo.

Por lo expresado, aún descartado que sea el valor vida, comienzan a primar otros elemento y bienes jurídicos de rango superior, como por ejemplo la Seguridad Pública.

Asimismo, los fundamentos que se tuvieron en cuenta para redactar, por ejemplo, el Artículo 3 bis del Convenio de Chicago, pierden sentido ante este tipo de aeronave.

7.2. b) El Derecho a la Intimidad.

La existencia de dispositivos tecnológicos **capaces** de vulnerar derechos tan fundamentales como el derecho a la intimidad, uno de los baluartes de la vida en sociedad, significa que, efectivamente, la capacidad o aptitud de vulneración existe, si bien es una cuestión fáctica que la misma se produzca.

Debemos remarcar que la existencia de nuevas tecnologías es un hecho innegable, el cual no puede ocultarse ni proscribirse sin ponderar las ventajas y desventajas de su utilización.

Los vehículo UAS no son, ni mucho menos, intrínsecamente malos, será su utilización la que resulte pasible de tales calificativos éticos, o aún jurídicos (legítimos/ilegítimos). Es por ello que a criterio de quienes hemos analizado la cuestión en este trabajo, per se, los UAS son un medio más que posibilita, mediante su operación indebida, la lesión de ciertos bienes o derechos.

Es cierto, eso sí, como ya hemos resaltado, que siempre resulta más claro para la inteligibilidad de una norma, el que contenga todas las posibilidades y probabilidades posibles. Bregamos por una actualización normativa que abarque este novísimo hecho tecnológico, desde todas las ramas jurídicas.

Pero también no es menos cierto que aún con la legislación existente, desde la preceptiva constitucional, la prohibición de utilizar estas plataformas, por ejemplo, para intromisiones indebidas en la intimidad, existe.

Nuestra Constitución Nacional en su artículo 19 establece que l*as acciones privadas de los hombres que de ningún modo ofendan al orden y a la moral pública, ni perjudiquen a un tercero, están sólo reservadas a Dios, y exentas de la autoridad de los magistrados.*

Es decir, que los actos que sí inciden sobre derechos ajenos y tienen repercusión en la comunidad son públicos porque a él pertenecen los bienes lesionados: el orden, la moral pública y los derechos subjetivos de los terceros. No así aquellos sin trascendencia alguna.

Precisamente, el profesor Germán Bidart Campos diferencia también el concepto de intimidad del de privacidad, definiendo a la intimidad como *la esfera personal que está exenta del conocimiento generalizado de tercero, y la privacidad como la posibilidad irrestricta de realizar acciones privadas (que no dañen a otros) que se cumplan a la vista de los demás y que sean conocidas por éstos.*

Además, la Carta Magna establece otros principios derivados, como en el caso del artículo 18: *el domicilio es inviolable, como también la correspondencia epistolar y los papeles privados; y una ley determinará en qué casos y con qué justificativos podrá procederse a su allanamiento y ocupación.*

Entonces, ningún individuo, ya se trate de un funcionario público o de un particular, puede penetrar en el domicilio de otra persona sin su consentimiento, orden judicial dictada por un juez competente, bajo las condiciones previstas por una ley.

Asimismo, por el artículo 43, inc. 3, en forma expresa y al tratar la acción de amparo, tutela aspectos de la intimidad que habían quedado en situación de mayor vulnerabilidad, por los avances tecnológicos: los datos personales: *toda persona podrá interponer esta acción (de amparo) para tomar conocimiento de los datos a ella referidos y de su finalidad, que consten en registros o bancos de datos públicos, o los destinados a proveer informes, y en caso de falsedad o discriminación, para exigir la supresión, rectificación, confidencialidad o actualización de ellos.*
Así también, el artículo 75 inc. 22, reconoce la supremacía de los tratados internacionales, estableciendo que aquellos sobre derechos humanos que enumera *en las condiciones de su vigencia, tienen jerarquía constitucional, no derogan artículo alguno de la primera parte de esta Constitución y deben entenderse complementarios de los*

derechos y garantías por ella reconocidos. Sólo podrán ser denunciados, en su caso, por el Poder Ejecutivo Nacional, previa aprobación de las dos terceras partes de la totalidad de los miembros de cada Cámara. Los demás tratados y convenciones sobre derechos humanos, luego de ser aprobados por el Congreso, requerirán del voto de las dos terceras partes de la totalidad de los miembros de cada Cámara para gozar de la jerarquía constitucional.

Es decir, que existe una tutela efectiva de derechos tales como la intimidad, el honor, la propia imagen, etc., inclusive a través del artículo 33 y los derechos no enumerados. Por supuesto, la preceptiva de máximo rango descripta, resulta de plena aplicación al ámbito que nos ocupa.

Sin perjuicio de ello, el artículo 1071 bis del Código Civil prescribe que el que arbitrariamente se entrometiere en la vida ajena, publicando retra*tos, difundiendo correspondencia, mortificando a otro en sus costumbres o sentimientos, o perturbando de cualquier modo su intimidad, y el hecho no fuere un delito penal, será obligado a cesar en tales actividades, si antes no hubieren cesado, y a pagar una indemnización que fijará equitativamente el juez, de acuerdo con las circunstancias; además, podrá éste, a pedido del agraviado, ordenar la publicación de la sentencia en un diario o periódico del lugar, si esta medida fuese procedente para una adecuada reparación (incorporado por Ley Nro. 21.173).*

La sanción de la Ley Nº 25.326 de Protección de Datos Personales con la finalidad de tutelar los datos de carácter personal que se encontrasen en registros o bancos de datos, garantizando el derecho al honor y a la intimidad de las personas y el derecho de controlar la información que sobre las mismas se registre, creó una nueva conciencia en el manejo y control de los datos personales, exigiendo cierto código de conducta para la recolección y el tratamiento de los mismos.
Es decir, los derechos cuya afectación es posible por medios tecnológicos tales como los UAS, pero también internet, etc., se encuentra con un nivel de protección aceptable desde la norma.

Sin embargo, se hace imprescindible una regulación específica que restrinja el marco de interpretación y que brinde una especie de código de conducta, entre ella, tipos penales específicos, lo suficientemente abarcativos pero también, precisos.

7.2. Derecho Internacional de los Conflictos Armados.

En el marco del Derecho Internacional aplicable a los Conflictos Armados (DICA), la utilización de drones no ha sido prohibida ni calificada de pérfida o discriminatoria. En este sentido, no son diferentes de las armas que se disparan desde aeronaves tripuladas como los helicópteros u otras aeronaves de combate. Sin embargo, es importante señalar que, si bien los drones no son ilícitos en sí mismos, su uso está sujeto al Derecho Internacional [22] .

Quienes avalan su utilización argumentan que favorecen la precisión de los ataques y la disminución de daños colaterales. Empero, existen reportes de daños a civiles asumidos como efecto no deseado.

Si bien no existen tratados ni convenios ni ningún tipo de normativa internacional referida a este tipo de objetos, las normas del Derecho Internacional Humanitario resultan aplicables a todos los armamentos que se utilicen, así como a sus modalidades de uso, debiendo las partes en un conflicto tener siempre presente el principio de distinción (tanto entre combatientes y civiles como entre objetivos militares y bienes de carácter civi). Asimismo, no deben servir de transporte de armas prohibidas, como agentes químicos o biológicos.

Ahora bien, que nivel de responsabilidad poseen los comandantes de UAS?. Quienes suscriben entienden que, prima facie, tanto ellos como su cadena de mando son responsables de lo que ocurra. La distancia no los exime de la obligación de aplicar los principios de distinción y

---

[22] Cfr. CICR, http://www.icrc.org/spa/resources/documents/interview/2013/05-10-drone-weapons-ihl.htm

proporcionalidad y la de tomar todas las precauciones necesarias en el ataque. Por analogía, los teleoperadores no son diferentes de los pilotos de aeronaves tripuladas en lo que hace a su obligación de respetar el Derecho Internacional Humanitario y, del mismo modo, también pueden ser objeto de ataques lícitos conforme a sus normas[23] .

De acuerdo con normas de Derecho Internacional que establecen cuándo el uso de la fuerza en las relaciones internacionales es legítimo (*ius ad bellum*), la prohibición del uso y amenaza de la fuerza contenida en el artículo 2.4 de la Carta sólo admite dos excepciones: el ejercicio del "derecho inherente de legítima defensa individual y colectiva" en caso de ataque armado, reconocido en el artículo 51 de la Carta y también en normas de derecho consuetudinario, o la posible autorización del uso de la fuerza por parte del Consejo de Seguridad en el marco del Capítulo VII de la Carta.

De conformidad con el *ius in bello*, todas las partes en un conflicto –incluso en los casos en los que el uso de la fuerza no está justificado- deben respetar unas normas en cuanto a los medios y métodos de combate. El Derecho Internacional Humanitario se fundamenta en dos principios cardinales: el principio de proporcionalidad (entre la ventaja militar concreta esperada y los previsibles daños incidentales a civiles) y el de distinción (entre objetivos civiles y militares).

Entendemos que los UAS no resultan intrínsecamente opuestos al Derecho Internacional Humanitario, ya que constituyen un sistema de transporte más bien que de armamento, o mixto en el último de los casos, tan lícito como cualquier otro usado en el teatro de operaciones, con una capacidad de control, vigilancia y precisión producto de una alta tecnología de última generación.

No es la cuestión, volvemos a decir, si estos vehículos resultan per se ilícitos, si su existencia debe prohibirse, sino el empleo que se haga de ellos por un uso indebido.

---

[23] Fuente: www.icrc.org

8. La Circular Nro. 328 de OACI.

La Circular Nro. 328 de OACI plantea un buen marco de referencia regulatorio e interpretativo. A título de ejemplo, tomamos algunos párrafos de particular relevancia.

8.1. Generalidades y Propósitos.

Los aspectos de los UAS abarcan toda la aviación y, como tales, constituyen un reto continuo para determinar los medios más eficaces y eficientes de tratar la amplia gama de tópicos. Este documento está organizado para reflejar las tres áreas tradicionales de la aviación: operaciones, equipo y personal. Este enfoque de sistemas facilitará una visión completa de los diversos aspectos, así como una mejor correspondencia de los debates y análisis con las disciplinas apropiadas.

El título de esta Circular es *Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), estableciendo en su Preámbulo que los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) son un nuevo componente del sistema aeronáutico, que la OACI, los Estados y la industria aeroespacial se proponen comprender, definir y, en última instancia, integrar. Estos sistemas se basan en novedades tecnológicas aeroespaciales de última generación, que ofrecen avances que pueden abrir nuevas y mejores aplicaciones comerciales o civiles así como mejoras de la seguridad operacional y eficiencia de toda la aviación civil.* ***La integración segura de los UAS en el espacio aéreo no segregado será una actividad a largo plazo en la que muchos participantes interesados contribuirán con su experiencia y conocimientos*** *en tópicos diversos como el otorgamiento de licencias y la calificación médica de la tripulación UAS, tecnologías para sistemas de detectar y evitar, espectros de frecuencias (incluyendo su protección respecto de la interferencia no intencional o ilícita), normas de separación respecto de otras aeronaves y el desarrollo de un marco* normativo robusto [24].

[24] Cfr. Preámbulo Circular Nro. 328, An/190, Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), OACI, aprobada por el Secretario General y publicada bajo su responsabilidad, pág. (iii), 2011.

La Circular mencionada brinda un marco de orientación y de debate, que contribuye a la interpretación de la normativa local, destacándose que en el párrafo 1.6 de la misma, dentro de los Propósitos, se indica que *el propósito de esta circular es: a) informar a los Estados sobre el surgimiento de la perspectiva OACI respecto de la integración de los UAS en el espacio aéreo no segregado y en los aeródromos; b) considerar las diferencias fundamentales respecto de la aviación tripulada que dicha integración entrañará; y c) alentar a los Estados a que contribuyan a la elaboración de una política de la OACI sobre UAS proporcionando información sobre sus propias experiencias relacionadas con estas aeronaves*[25] .

El documento está organizado para reflejar las tres áreas tradicionales de la aviación: operaciones, equipo y personal; adquiriendo el valor de pauta interpretativa actual, dotada de uniformidad, y punto de partida de reglamentaciones futuras, tanto a nivel nacional como internacional.

8.2. UAS = Aeronaves. Seguridad Operacional.

Así también, resulta de particular importancia el párrafo 1.7, a saber: *Las aeronaves no tripuladas (UA)* ***son, efectivamente, aeronave****s; por consiguiente,* ***los SARPS existentes se aplican en gran medida****. La integración completa de los UAS en los aeródromos y en las diversas clases de espacio aéreo exigirá, no obstante, la elaboración de SARPS específicos sobre UAS para suplementar los ya existentes*[26] .

Así, al párrafo 2.1, menciona que *el Concepto* ***operacional*** *de gestión del tránsito aéreo mundial (Doc 9854) establece que* ***"un vehículo aéreo no tripulado es una aeronave sin piloto en el sentido del Artículo 8 del***

[25] Cfr. Párrafo 1.6. Circular Nro. 328, An/190, Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), OACI, aprobada por el Secretario General y publicada bajo su responsabilidad, pág. 2, 2011.
[26] Cfr. Párrafo 1.7. Circular Nro. 328, An/190, Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), OACI, aprobada por el Secretario General y publicada bajo su responsabilidad, pág. 2, 2011.

Convenio sobre Aviación Civil Internacional, que vuela sin un piloto al mando a bordo y que se controla a distancia y plenamente desde otro lugar (tierra, otra aeronave, espacio) o que ha sido programada y es plenamente autónoma". Este concepto de UAV fue avalado por el 35º período de sesiones de la Asamblea de la OACI [27] .

Es de destacar que los UAS, en lo que a OACI se refiere, son un género que contempla, como especie, no solamente las aeronaves pilotadas a distancia (RPA), sino también las aeronaves plenamente autónomas, es decir, sin intervención de piloto; a las cuales brinda un tratamiento diferente: *El marco normativo que está elaborando la OACI se formula dentro del contexto de la estipulación anterior. Todas las UA, ya sean pilotadas a distancia, plenamente autónomas o combinación de ambos, están sujetas a las disposiciones del Artículo 8. No obstante,* ***sólo las aeronaves pilotadas a distancia (RPA), podrán integrarse al sistema de aviación civil internacional en el futuro previsible. Las funciones y responsabilidades del piloto remoto son fundamentales para la operación segura y predecible de la aeronave en sus interacciones con otras aeronaves civiles y con el sistema de gestión del tránsito aéreo (ATM). Las operaciones de aeronaves plenamente autónomas no se consideran en estas actividades, así como tampoco los globos libres no tripulados u otros tipos de aeronave que no pueden dirigirse en tiempo real durante el vuelo [28].***

En realidad, en la mayor parte de este trabajo hemos contemplado casi exclusivamente los supuestos de RPA, ya que es sobre ellos sobre los cuales se centra el debate principal.
Devienen de suma importancia las pautas interpretativas y normativas que se esbozan en la Circular, puesto que, por ejemplo, establece un estándar específico de seguridad operacional a observar: *El objetivo*

---

[27] Cfr. Párrafo 2.1. Circular Nro. 328, An/190, Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), OACI, aprobada por el Secretario General y publicada bajo su responsabilidad, pág. 3, 201

[28] Cfr. Párrafo 2.2. Circular Nro. 328, An/190, Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), OACI, aprobada por el Secretario General y publicada bajo su responsabilidad, pág. 3, 2011.

principal del marco normativo de aviación es lograr y conservar el nivel uniforme de seguridad operacional más elevado posible. ***En el caso de los UAS, esto significa garantizar la seguridad operacional de todos los demás usuarios del espacio aéreo así como la seguridad de las personas y bienes en tierra*** [29].

La seguridad operacional es entendida como **el estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos.**

8.3. La integración en el espacio aéreo. El pilotaje.

Hasta la fecha, la mayoría de los vuelos realizados por UAS han tenido lugar en el espacio aéreo segregado para evitar peligros a otras aeronaves. Destaca la Circular 328 que *las UA actuales no pueden integrarse en forma segura y fluida con otros usuarios del espacio aéreo, por dos razones fundamentales, a saber, la incapacidad de cumplir aspectos críticos del reglamento del aire, y la falta de SARPS específicos para UA y sus sistemas de apoyo* [30] .

Por ello, un factor fundamental en la integración segura de los UAS en el espacio aéreo no *segregado será su capacidad de actuar y responder como hacen las aeronaves tripuladas. Gran parte de esta capacidad se deberá a la* ***tecnología — capacidad de la aeronave de ser controlada por el piloto remoto****, actuar como enlace de comunicaciones entre el piloto remoto y el control de tránsito aéreo (ATC), la performance (p. ej., tiempo de transacción y continuidad del enlace de comunicaciones)*

---

[29] Cfr. Párrafo 2.8. Circular Nro. 328, An/190, Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), OACI, aprobada por el Secretario General y publicada bajo su responsabilidad, pág. 4, 2011.
[30] Cfr. Párrafo 2.12. Circular Nro. 328, An/190, Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), OACI, aprobada por el Secretario General y publicada bajo su responsabilidad, pág. 5, 2011.

así como la oportunidad y puntualidad de la respuesta de la aeronave a las instrucciones del ATC. Pueden requerirse SARPS basados en la performance para cada uno de estos aspectos [31] .

Como puede verse, **la importancia del piloto remoto es extrema, de hecho su tarea y su existencia resulta fundamental, equiparándose a la máxima autoridad, a la figura del** *comandante***.**

Así, *los UAS operarán* ***con arreglo a las normas de la OACI que existen para aeronaves tripuladas*** *así como* ***toda norma especial y específica que encare las diferencias operacionales, jurídicas y de seguridad entre operaciones de aeronaves tripuladas y no tripuladas. Para integrar los UAS en el espacio aéreo no segregado y en aeródromos no segregados, deberá haber un piloto responsable de la operación UAS****. Los pilotos pueden utilizar equipo como el piloto automático para ayudar en la realización de sus funciones; no obstante, en ninguna circunstancia la responsabilidad del piloto podrá sustituirse por tecnologías en el futuro previsible* [32] .

He allí la importancia de la presencia humana, y el peso específico de la figura del piloto remoto. Es decir, es plenamente equiparable su figura con la de su similar en aeronaves tripuladas, bajo ningún concepto existe un menoscabo a tal situación, es más, adquiere mayor preponderancia.

Precisamente, para reflejar mejor la condición de estas aeronaves que son realmente pilotadas, se introduce en el vocabulario la expresión "aeronave pilotada a distancia" (RPA). Una RPA es una aeronave pilotada por un "piloto remoto", titular de licencia, emplazado en una "estación de piloto remoto" ubicada fuera de la aeronave (es decir, en tierra, en barco, en otra aeronave, en el espacio) quien monitorea la aeronave en todo momento y puede responder a las instrucciones

---

[31] Cfr. Párrafo 2.13. Circular Nro. 328, An/190, Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), OACI, aprobada por el Secretario General y publicada bajo su responsabilidad, pág. 5, 2011.

[32] Cfr. Párrafo 3.1. Circular Nro. 328, An/190, Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), OACI, aprobada por el Secretario General y publicada bajo su responsabilidad, pág. 7, 2011.

expedidas por el ATC, se comunica por enlace de voz o datos según corresponda al espacio aéreo o a la operación, y tiene responsabilidad directa de la conducción segura de la aeronave durante todo su vuelo. Una RPA puede poseer varios tipos de tecnología de piloto automático pero, en todo momento, el piloto remoto puede intervenir en la gestión del vuelo. Esto equivale a la capacidad del piloto de una aeronave tripulada volando en piloto automático de asumir rápidamente el control de la misma [33] .

8.4. Aeronavegabilidad.

Tanto considera la OACI que la mayoría de la normativa sobre aeronavegabilidad aplicable a las aeronaves tripuladas lo es también en los supuestos de UAS, que en el párrafo 6.10 ha receptado que todas las aeronaves, tripuladas o no tripuladas, comparten una gran cantidad de características comunes con respecto a la aeronavegabilidad. La mayoría de las evaluaciones de UAS se basarán probablemente en lo que ya se prescribe para la aviación tripulada. Es interesante señalar que el pequeño número de áreas específicas a los UAS que no se tratan en los actuales documentos de la OACI son más críticos debido a la posible magnitud de su impacto. El examen de estas áreas probablemente resulte en importantes cambios del crecimiento tecnológico, las infraestructuras, reglamentos y normas internacionales y los procedimientos operacionales.

---

[33] Cfr. Párrafo 3.2. Circular Nro. 328, An/190, Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS), OACI, aprobada por el Secretario General y publicada bajo su responsabilidad, pág. 7, 2011.

9. Conclusiones

En absolutamente todos los campos del saber humano, la simple experiencia nos indica que el progreso y desarrollo siempre encuentran su origen en investigadores y experimentadores fuera de paradigma. Ni siquiera el Derecho es ajeno a esta premisa, aún con sus pretensiones de permanencia en aras del orden, la estabilidad y la seguridad jurídicos.

El Derecho Aeronáutico, en constante evolución, encuentra su punto de inflexión en un hecho técnico sumamente cambiante y de ninguna manera esto significa que las regulaciones puedan o deban impedir la investigación y el avance del estado del arte.

De todo lo expresado hasta este punto se desprenden algunas reflexiones:

1ro.) Al momento de brindar tutela jurídica, no debe confundirse el uso o la finalidad que posea un avance tecnológico con los riesgos que su empleo conlleve. Es decir, parece ilógico proscribir la investigación, experimentación y utilización de vehículo aéreos no tripulados por la posibilidad de mal empleo de los mismos, por ejemplo, de forma tal que conculquen el derecho a la intimidad de los ciudadanos.

2do.) El Derecho Aeronáutico es dinámico y de objeto variable. Por ende, sus normas deben ser materia de interpretación constante, para acompañar la mutabilidad del hecho técnico que regulan. Es así como la analogía y el recurso a los principios generales de la materia son moneda corriente en este ámbito, por lo que al menos en su fase experimental, no resultan prohibitivas de la utilización de UAS, debiendo el operador jurídico buscar el mejor encuadre tuitivo posible.

3ro.) El hecho novedoso que supone la tecnología de los Sistemas Aéreos No Tripulados, *existe*, lo que es innegable; ha generado procesos regulatorios en marcha en diferentes Estados, por lo cual es una realidad que nuestro Derecho no puede ignorar.

4to.) No parece ajustado a la realidad el suponer que hay una ausencia total de regulación sobre la materia, antes bien, la interpretación de

la normativa vigente suple muchas de las supuestas lagunas legales. Ello, sin contar con una primera regulación emanada ya desde el plano internación, como la Circular 328 de OACI, entre otras.

5to.) El propio Código Aeronáutico en su artículo 2do. brinda la posibilidad de recurrir a los principios generales del Derecho Aeronáutico y a la analogía para suplir las cuestiones aparentemente no contempladas, lo que permite su más fácil adaptación a los cambios tan rápidos y frecuentes en el hecho aviatorio. Esta posibilidad interpretativa no excluye la necesidad de mejorar mediante la reforma y la incorporación de nueva preceptiva, la normativa vigente, para una mayor claridad de su aplicación.

6to.) Mientras tal reforma se plasme, la legislación vigente ofrece, mediante la interpretación sistemática, la posibilidad de no dejar blancos sin solución. Por ello, por ejemplo para el supuesto del Operador de UAS, se reinterpreta la figura del comandante, Standard jurídico más próximo a la figura que otros sujetos aeronáuticos. Ellos, por cuanto consideramos que su figura rectora de la misión y la operación de la aeronave, se sobrepone a la carencia o inaplicabilidad de otras de sus atribuciones. Parece ilógico suponer que, verbigracia, sus facultades como oficial público determinaran la condición de comandante antes que su preponderancia en el control de la aeronave.

7mo.) El empleo de los UAS alejado de los fines que se tuvieron en miras, en modo alguno contribuye a la prohibición de su existencia o de la experimentación para su desarrollo. La vulneración de garantías o potestades fundamentales tales como el derecho a la intimidad, es cierto, es posible, pero también lo es por otros medios o instrumentos, en mayor o menor medida (internet, etc.), y ello no es óbice para impedir su desarrollo.

8vo.) Precisamente, la eventual vulneración de derechos y potestades por este medio – los UAS – no cae fuera de la órbita de la normativa que regula la materia y protege los derechos fundamentales. Asimismo, aún desde las especificaciones técnicas se pueden adoptar recaudos tales

como mecanismos de detección por el control de tránsito aéreo que evite la violación subrepticia del espacio aéreo, etc.

9no.) La recurrencia a los principios generales del Derecho Aeronáutico, hace que ciertos deberes inherentes a la actividad aérea deban ser reinterpretados, hasta tanto se modifique y actualice la normativa. Este supuesto resulta abarcativo de la documentación que deben llevar las aeronaves [34] , el transporte de cosas que importe un peligro para la seguridad del vuelo [35] , el equipamiento con aparatos radioeléctricos [36]

10mo.) La actividad interpretativa a la luz del artículo 2 del Código Aeronáutico, puede inclusive realizarse mediante preceptiva de rango menor, emanada de las autoridades competentes en la materia.

11vo.) El marco general y orientativo de la Circular Nro. 328 de OACI, no solo deviene obligatorio, en aras de la uniformidad e internacionalidad de la materia; sino esencial a la hora de interpretar o pretender reformar las regulaciones nacionales.●

••••••••••••••••••••••• • •••••••••••••••••••••••

[34] Artículos 10 y 18 del Código Aeronáutico.

[35] Artículo 9 del Código Aeronáutico, norma “abierta”.

[36] Artículo 11 del Código Aeronáutico.



Señores oficiales jefes:
Finaliza hoy el último evento en la etapa de perfeccionamiento que la Fuerza Aérea Argentina prevé para el personal militar superior del Cuerpo de Comando.

Una vez más la esga con sus aciertos y errores, en el cumplimiento de su mision, sirvió de puente entre quienes poseen el conocimiento y/o la experiencia para que estos puedan llegar a ustedes.

En el presente año y para el desarrollo del curso, se incrementaron las oportunidades en la transmisión de experiencias para la conducción, dado que ella, no se encuentra escrita en ningún manual ni publicación, como asi tampoco en internet.

En este tiempo y bajo el concepto de servir de puente, tuvieron la oportunidad de interactuar cara a cara por primera vez, en la mayoria de los casos, con los titulares de las tres Secretarías del Ministerio de Defensa.

Esto se completó, también **por un lado** desde la óptica de la Acción Militar Conjunta, con la participación de representantes de las principales Jefaturas y del Comando Operacional del Estado Mayor Conjunto de lasFuerzas Armadas y **por otro lado**, pudieron apreciar la situación, problemática y actualidad en el ambito específico, a traves de la participación de direcciones generales y el comando de adiestramiento y alistamento mediante sus titulares directos.

También tuvieron la oportunidad de recibir e interactuar con expertos en las temáticas que fueron **desde** : "las operaciones de paz, la actualización sobre el protocolo v a la convención sobre ciertas armas convencionales, la protección del medio ambiente, la administración del personal civil, el sistema S3P, la seguridad en las unidades, la situación de infraestructura, la aeronavegabilidad militar, la mirada de los UAS del Ejército Argentino, la actualización de aspectos en materia de derecho, como el administrativo, el derecho internacional de los conflictos armados, la ley de ética pública y el código de disciplina de las FFAA **hasta** la importancia de las actividades de prensa para contribuir a mejorar la calidad institucional".



Es de destacar especialmente, la mirada y transmisión de experiencias en el ejercicio de la conducción que tuvo un Jefe de Unidad Aérea.

Recibieron por otro lado, desde una óptica civil, la visión de la política de defensa y la política militar, las relaciones cívico militares en la actualidad, la situación en ucrania y por último sobre una revaloración de nuestros intereses en las Islas Malvinas, Atlántico Sur y la Antártida.

Habrán podido observar de que forma se esta conduciendo la fuerza para el cumplimiento de su misión, identificando que debemos optimizar como fuerza armada y que cosas debemos explotar para ello.

Obviamente ustedes son parte necesaria para conducir esos modos de acción.

De los aprendizajes académicos que tuvieron lugar en este instituto, permanece trascendente, del curso superior de comando y estado mayor, **"el trabajo en equipo y el profesionalismo en los asesoramientos bajo un objetivo común".**

Por todo lo anterior, podemos decir que el objetivo se ha cumplido.

Quizás todos los encuentros curriculares no hayan sido suficientes en cuanto a vuestras espectativas, más aún cuando hablamos de transmisión de experiencias. En tal caso ello será nuestro desafío en el próximo año, con las sugerencias que ya nos han hecho llegar tanto en forma personal, como a través de las encuestas.

Finalizando, aprovechamos para agradecer en esta oportunidad, especialmente al señor Director General de Educación y a traves de él, a toda la Conducción Superior de la Fuerza Aérea Argentina, por el apoyo recibido ante las iniciativas del instituto, lo que facilitó este intercambio de conocimientos y experiencias para consolidar el proceso de aprendizaje de este curso.

Muchas gracias por vuestra colaboración y contribución personal para con el curso, y le deseamos éxitos y suerte en el futuro profesional.

Finalización y Egreso del Curso Superior de Conducción

El pasado viernes 4 de julio finalizó el Curso Superior de Conducción, el mismo tuvo una duración de 45 días, durante los cuales los vicecomodoros pudieron perfeccionarse en materia de conducción.

Para ello, la Secretaría Académica del Instituto llevó a cabo una serie de conferencias que permitieron a los Oficiales Jefes escuchar de primera mano los objetivos y metas planteados por diversas secretarías del Ministerio de Defensa, complementado con la óptica de acción militar conjunta y la situación actual de la Fuerza Aérea.

Entre los expositores destacados que asistieron se encuentran el Lic. Roberto Corti, Secretario de Coordinación Militar de Asistencia a Emergencias, el Dr. Jorge Fernández que es Secretario de Estrategia y Asuntos Militares y el Secretario de Ciencia, Tecnología y Producción para la Defensa, el Lic. Santiago Rodríguez.



Lic. Roberto Corti, Secretario de Coordinación Militar de Asistencia a Emergencias

Dr. Jorge Fernández que es Secretario de Estrategia y Asuntos Militares





Lic. Santiago Rodríguez, Secretario de Ciencia, Tecnología y Producción para la Defensa

El acto de Egreso se realizó en el Aula Magna del CEFFAA y fue presidida por el Director General de Educación, Brigadier VGM D. Enrique Víctor AMREIN acompañado por el Subdirector General de Educación Brigadier D. Fernando Luis NIETO y el Jefe del Departamento Perfeccionamiento, Comodoro Mayor D. Pedro TUR BAIGORRI.



Autoridades que presidieron la Ceremonia de Egreso del CSC

La invocación religiosa y la bendición de los Certificados de Estudio estuvo a cargo del Capellán del CEFFA, Padre Alberto BARDA y a continuación el Ayudante del Director de la ESGA, leyó la Orden de Aprobación del curso, con la cual se realizó la entrega de los diplomas correspondientes.



Padre Barda realizando la invocación religiosa

Oficiales Jefes recibiendo sus correspondientes diplomas



Brindis a cargo del Brig. VGM AMREIN y Com My. COLAIZZO

Para celebrar tan importante evento se ofreció un Vino de en el salón Campos, donde el Director General de educación pronunció unas palabras y realizó el brindis junto al Director del instituto. ●



Cursantes del CSC año 2014



VOLVER
INDICE